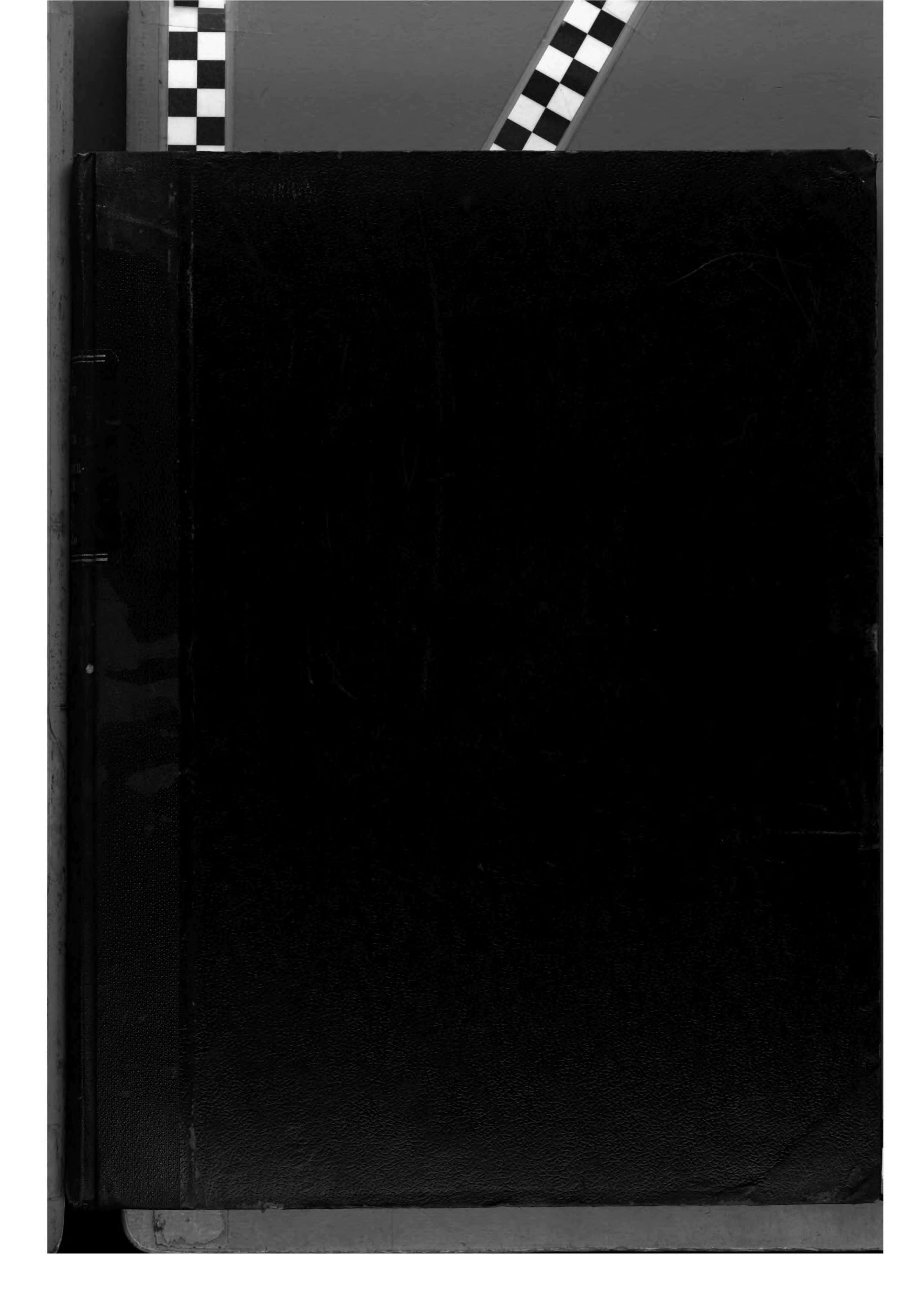
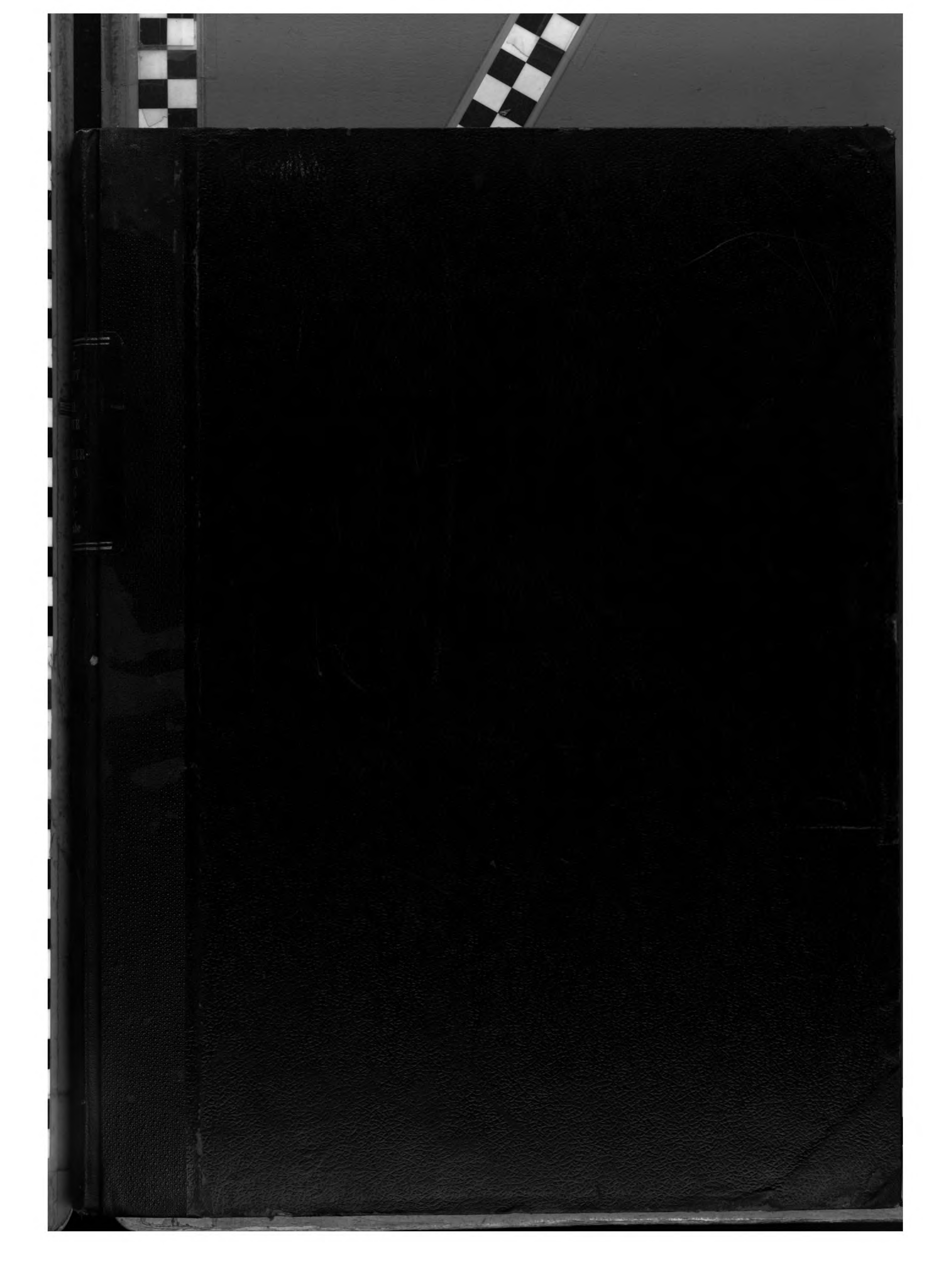
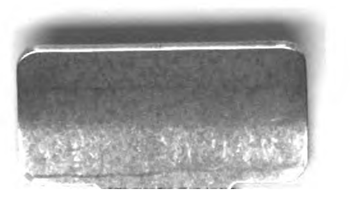
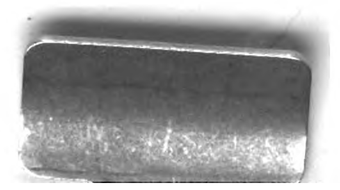







1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE
DEPARTMENT
OF
ENGINEERING







ZEITSCHRIFT

für

Architektur und Ingenieurwesen.

ORGAN

des Sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereins und **des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.**

Redigirt von

A. Frühling,
Professor an der Technischen Hochschule zu Dresden.

W. Keck,
Geh. Regierungsrath, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover.

H. Chr. Nussbaum,
Architekt, Docent an der Technischen Hochschule zu Hannover.

Heft-Ausgabe.

Band XLII. Heft 1—8.

Band 1. Heft 1—4 der neuen Folge.

Mit 26 Blatt Zeichnungen und vielen Textfiguren.

Frühling, Dresden, Schumannstr. 4, redigirt in der Heftausgabe: Bauwissenschaftliche Mittheilungen. — **Keck,** Hannover, Oberstr. 26 II., redigirt in der Heftausgabe: Auszüge aus techn. Zeitschriften, Ankündigung und Beurtheilung techn. Werke. — **Nussbaum,** Hannover, Ifflandstr. 10, redigirt die Wochenausgabe.

HANNOVER.

DRUCK UND VERLAG: GEBRÜDER JÄNECKE.

COMMISSIONS-VERLAG: SCHMORL & VON SEEFELD NACHF.

(C. & G. KNOTHE.)

1896.

Inhalt des zweiundvierzigsten Bandes.
Des ersten Bandes der neuen Folge.

Ankündigung und Beurtheilung technischer Werke.

ZEITSCHRIFT
für
Architektur und Ingenieurwesen.

ORGAN

des Sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereins und des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.

Redigirt von

A. Frühling, Professor an der Technischen Hochschule zu Dresden.

W. Keck, Geh. Regierungsrath, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover.

H. Chr. Nussbaum, Architekt, Docent an der Technischen Hochschule zu Hannover.

Band XLII. Heft 5 u. 6. Band I. Heft 1 u. 2 der neuen Folge. **Heft-Ausgabe.** **Jahrgang 1896.** Jährlich erscheinen 8 Hefte.

Frühling, Dresden, Schumannstr. 4, redigirt in der Heftausgabe: Bauwissenschaftliche Mittheilungen. — **Keck,** Hannover, Oberstr. 26 II., redigirt in der Heftausgabe: Auszüge aus techn. Zeitschriften, Ankündigung und Beurtheilung techn. Werke. — **Nussbaum,** Hannover, Ifflandstr. 10, redigirt die Wochenausgabe.

Zur Beachtung!

Diese Zeitschrift erscheint von jetzt an als gemeinschaftliches Organ des Sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereins und des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover. Näheres über die Aenderung findet man in der ersten Nummer der neben dieser Heftausgabe erscheinenden Wochenschrift.

Der Verlag der Zeitschrift ist mit dem 1. Juli d. J. von der Firma Gebrüder Jänecke in Hannover übernommen worden. Dieselbe hat der Buchhandlung von Schmorl & von Seefeld Nachf. in Hannover zum Zweck des buchhändlerischen Vertriebes den Kommissionsverlag bis auf Weiteres übertragen bezw. belassen.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Die Hafenanlage für Montevideo;

von Professor Hans Arnold in Hannover.

(Vorgetragen in der gemeinschaftlichen Versammlung des Architekten- und Ingenieur-Vereins und des Bezirksvereins deutscher Ingenieure in Hannover, am 25. März 1896.)

(Mit Zeichnungen auf Bl. 14—19.)

Die Hafenanlage für Montevideo, der Hauptstadt der südamerikanischen Republik Uruguay, hat in weiteren Kreisen Beachtung gefunden durch die Uebertragung der Hafenstudien, Vorarbeiten und Projektsverfassung an eine deutsche Firma, sowie durch die Berufung deutscher Techniker einerseits zur Ausführung genannter Arbeiten und andererseits zur Begutachtung derselben; — denn es knüpfte sich daran die Aussicht, für die deutsche Industrie und das deutsche Kapital ein neues überseeisches Arbeitsfeld zu gewinnen.

Die Republica Oriental del Uruguay ist nach Ueberwindung der Spekulations-Krisis der Jahre 1890 und 1891, unter Aufrechterhaltung der gefährdeten Goldwährung, z. Z. wieder im wirthschaftlichen Aufschwunge begriffen; sie hat jedoch auf ihrer 186 000 qkm großen Gebietsfläche erst 825 000 Einwohner, welche Viehzucht, Ackerbau und Handel treiben und naturgemäß eine noch schwache, schwer zu nutzende Steuerkraft bilden; die Staatsbedürfnisse müssen daher hauptsächlich durch ergiebige und leicht einziehbare Zölle gedeckt werden. Da aber von den Zolleinnahmen 45 % zu Gunsten der Staatsschulden verpfändet sind, sah man sich neuerdings genöthigt, dazu noch eine unabhängigere Geldquelle, in Form einer besonderen Handels-Umsatzsteuer zu erschließen.

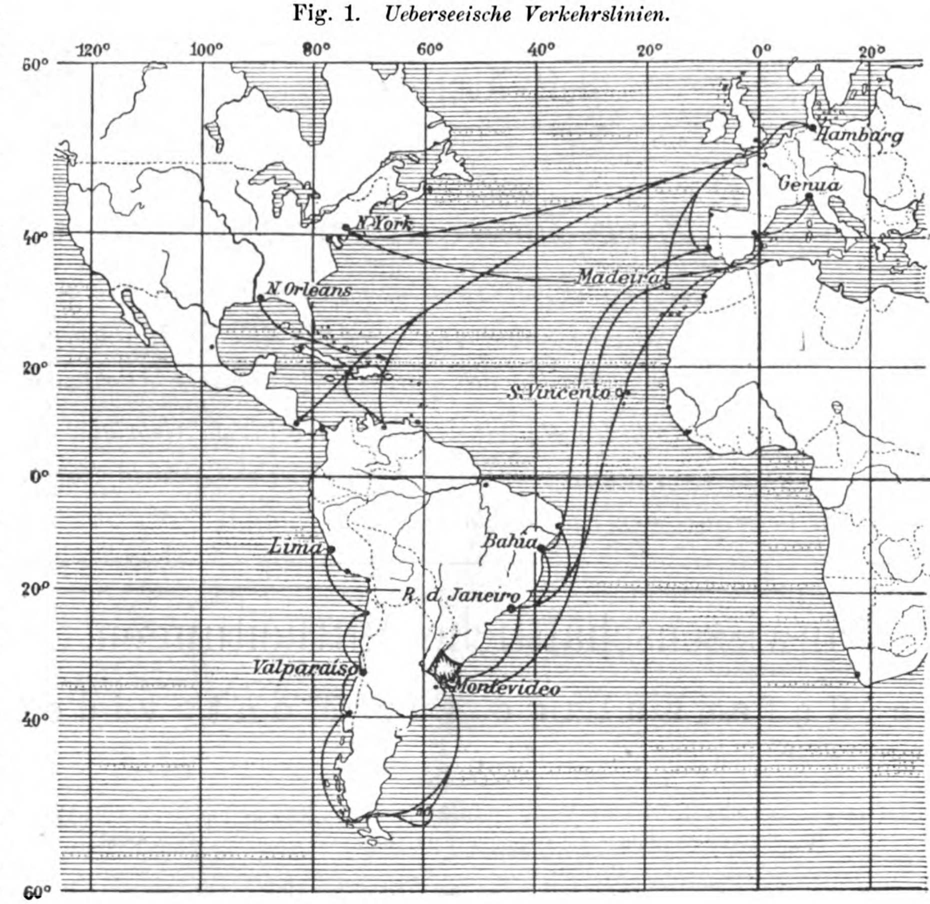
Unter den gegenwärtigen Verhältnissen dürfte eine Staatsanleihe für den Hafenbau wohl schwerlich zu beschaffen sein, so dass das Bestreben nach Lösung

der im Landesinteresse wichtigen Hafenfrage nur mit Hülfe einer thatkräftigen Unternehmung Erfolg versprechend erscheint.

Diese selbstredend unter Staatsaufsicht gestellte Unternehmung wird auf eine solide, einfache und praktische Gesammtanlage mit schrittweisem inneren Ausbau und eine kaufmännische Ausnutzung des Hafens Gewicht zu legen haben, um durch die aufzubringenden Hafengelder, Umschlagsgebühren, Lagerplatz- und Schuppenmiethen ihre Rechnung zu finden; wobei allerdings eine gewisse Gröfse des örtlichen Schiffsverkehrs und Güterumschlages Vorbedingung bleibt.

Die natürliche Lage der über 200000 Einwohner zählenden Hafenstadt Montevideo, am Eingange der La Plata-Bucht, ist gleich günstig für die überseeische Grofsschifffahrt (s. Textfig. 1) und die weiter buchteinwärts nach Buenos-Aires, sowie nach dem Paraná und Uruguay gehende Flussschifffahrt (siehe Bl. 14), wie auch für die kleine Küstenschifffahrt; — es sind deshalb die Verkehrsgröfsen für die dortigen Verhältnisse schon heute bedeutend und bei den jetzt durch 15 regelmäfsige Dampferlinien vermittelten, sich immer reger gestaltenden europäischen Handelsbeziehungen mit den La Plata-Staaten einer rascheren Entwickelung fähig, sobald Montevideo einen leicht anzulaufenden, geschützten Hafen mit zeitgemäfsen Lösch- und Ladeeinrichtungen für grofse Schiffe erhält.

Fig. 1. *Ueberseeische Verkehrslinien.*



I.

Den jetzigen Hafen von Montevideo bildet die Bucht gleichen Namens, welche an der Nordküste des Rio de la Plata 34° 54′ südlicher Breite und 56° 13′ westlicher Länge (oder — 5 Stunden Mitteleuropäische Zeit) liegt (s. Bl. 14); ihre Form ähnelt einer Ellipse, deren grofse Achse nach West-Nordwest gerichtet etwa 4,5 km Länge und deren kleine Achse nach Nord-Nordost gerichtet etwa 3,5 km Länge besitzt (s. Bl. 16); sie hat nach Süd-Südwest eine 2,5 km breite Oeffnung, welche in West-Nordwest von der felsigen Küste bei Punta del Rodeo, am Fufse des 139 m hohen Bergkegels Cerro, und in Ost-Südost von der 2 km nach West-Südwest vorspringenden, 1 km breiten Granithalbinsel — auf der die Stadt erbaut ist — begrenzt wird.

Die westliche Küste verläuft von Punta del Rodeo südlich in eingebuchtetem Bogen bis zu der vorspringenden Felsenzunge Cibils, welcher bis 1 km seewärts die Felsgruppen Piedras blancas mit ihren bei Niedrigwasser sichtbar werdenden Quarzkuppen vorgelagert sind. Diese Felsen liegen 3,5 km westlich vom Kopfe der städtischen Halbinsel entfernt und begrenzen den äufseren, nach Süden offenen Buchteingang, vor dem sich 3 km südlich die Rhede für die grofsen Schiffe befindet.

Der Wasserwechsel ist gering und hauptsächlich von den Winden beeinflusst, welche rasch einsetzen und auch rasch umspringen, dabei oft ein Steigen oder Fallen um 2 m verursachen und einen Seegang mit kurzen, bis 2 m hohen Wellen erzeugen. Die heftigsten Winde wehen aus West, Südwest, Süd und Südost, von denen die Südwest-Winde, Pamperos genannt, und die Südost-Winde, Suestadas genannt, die gefürchtetsten sind.

Die Rhede ist völlig frei, allen Winden, Wellen und Strömungen ausgesetzt; infolge des durchweg schlammigen Ankergrundes vertreiben daher die Schiffe bei den starken südlichen Winden leicht nach Land zu, auch liegt die Gefahr nahe, dass sie auf die untiefen Felsen des Roca Tagus gerathen.

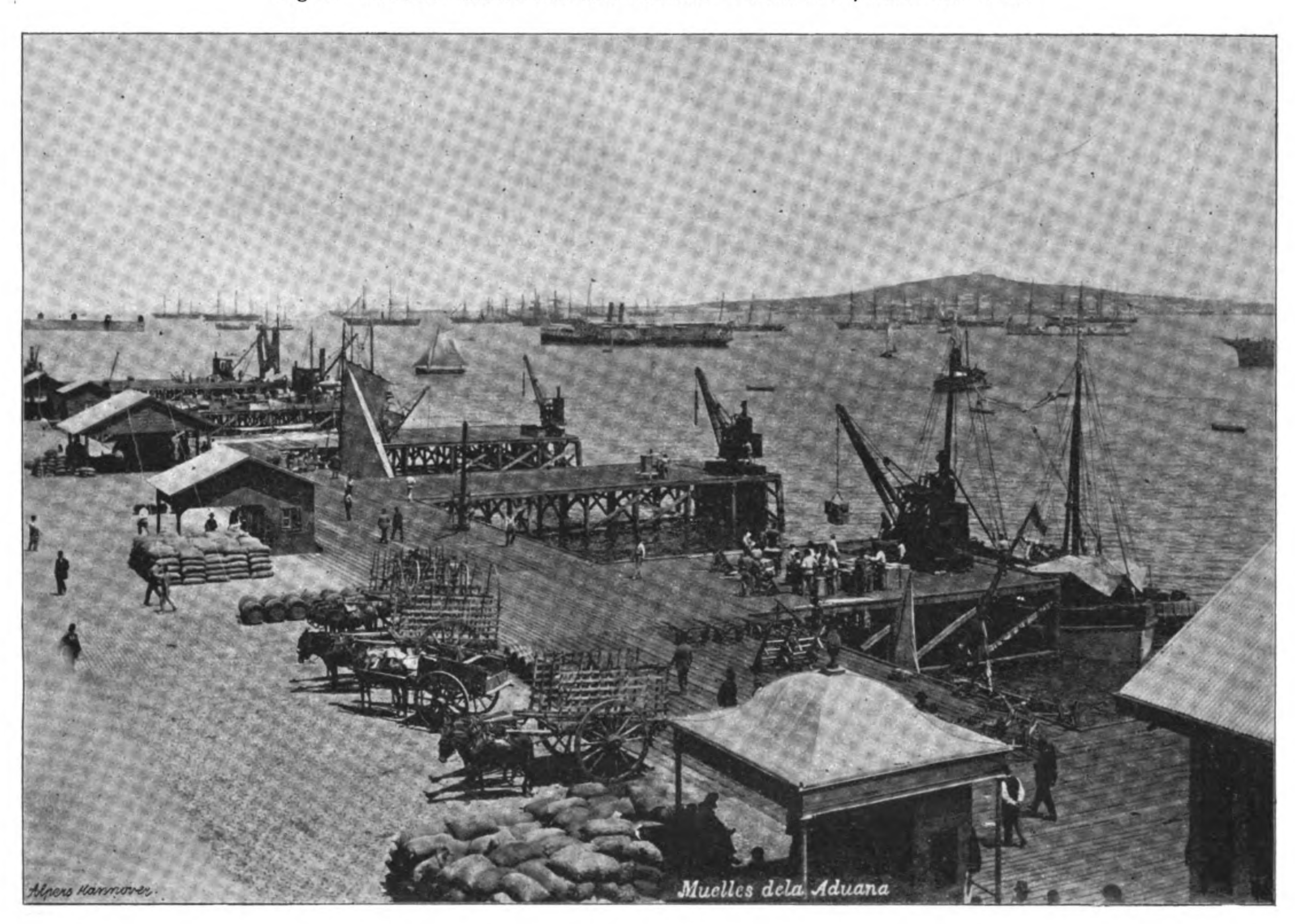
Die Bucht wird zumeist von den Südwest- und Südwinden beunruhigt; gegen die Westwinde ist sie durch den Cerro, sowie Cibils und Piedras blancas und gegen die Südostwinde durch die Halbinsel der Stadt geschützt. Aus diesem Grunde

sind auch die staatlichen Uferkajen mit den Zollgebäuden und die privaten Landebrücken und Waarenschuppen an der Nordseite der Stadt, als ruhigste Stelle der inneren Bucht, angelegt. Inmitten dieses Buchttheiles befindet sich 1^{km} nördlich der Kajen und auch 1^{km} vom östlichen Ufer entfernt die schon bei Mittelwasser sichtbare Felspruppe Roca de la Familia; ihr Gegenstück im westlichen Theile der Bucht bildet die zur Petroleumlagerung benutzte Insel de Ratas. Es kommen aber noch verschiedentlich untiefe Felsen in der Bucht zerstreut vor, insbesondere umlagern solche auch den Kopf und die Südseite der städtischen Halbinsel und tragen das ihrige zum malerisch grofsartigen Aufschäumen der Brandungswellen bei, gegen welche stellenweise hohe Schutzmauern erbaut sind.

Auch in der Bucht ist überall schlammiger Untergrund vorhanden, nur an den Rändern derselben findet man Sand und theilweise auch Felsen.

Die Rhede hat bei Niedrigwasser mindestens $— 7{,}0^m$ Wassertiefe; von da steigt der schlammige Meeresboden allmählich gegen die Bucht unter etwa 1 : 1500 bis $— 5{,}0^m$, welche Tiefenlinie im äufseren Buchteingange liegt; weiter nach dem

Fig. 2. *Hölzerne Landebrücken beim Zollhaus. — Ausblick auf Bucht und Cerro.*



inneren Buchteingange zu beträgt die Sohlensteigung etwa 1 : 1200 bis $— 4{,}0^m$, während in dem als Hafen anzusehenden Theile der inneren Bucht, nördlich der Stadt, die Sohle ostwärts bis $— 3{,}0^m$ unter 1 : 700, bis $— 2{,}0^m$ unter 1 : 600, bis $— 1{,}0^m$ unter 1 : 500 und bis ± 0 unter etwa 1 : 150 ansteigt.

Da der gewöhnliche Wasserstand zwischen $+ 0{,}45^m$ und $+ 1{,}50^m$ schwankt, ergeben diese Tiefenverhältnisse, dass nur Schiffe mit geringem Tiefgang — also nur die Küstenfahrer — in den Hafentheil der inneren Bucht gelangen und von diesen wieder nur die kleinsten an den hölzernen Landebrücken anlegen können (s. auch Textfigur 2), während alle gröfseren Schiffe von $4{,}5^m$ Tiefgang an aufserhalb der Bucht und die bis $7{,}0^m$ tiefgehenden Oceanfahrer auf der äufseren Rhede ankern müssen.

Der Verkehr zwischen den auf der Rhede, sowie den aufserhalb oder innerhalb der Bucht ankernden Schiffen und den Uferkajen der Stadt, also auch alles Löschen und Laden der Güter, muss demnach mit Booten und Leichterfahrzeugen geschehen, — was nicht allein zeitraubend, sondern auch sehr kostspielig ist. Es betragen nämlich die Lösch- und Ladekosten

zwischen der Aufsenrhede und Stadtkaje für 1 Gewichtstonne:

an Leichtertransport .... 6,00 M,
„ Umladegebühr an der Kaje .... 1,75 „
zusammen .... 7,75 M,

während die Frachtkosten von Europa bis Montevideo für 1 t nur etwa 12,00 M ausmachen.

Dazu kommt aber noch, dass schon bei schwachen Winden auf der Rhede, wegen der kurzen Wellen, ein starkes Schwanken der Schiffe eintritt, wodurch der Leichterdienst bei dem ziemlich rasch erfolgenden Wetterwechsel gefährlich und bei unruhigem Wetter ganz unmöglich wird. Aus diesem Grunde ist der Lösch- und Ladeverkehr durchschnittlich an 120 Tagen im Jahre unausführbar; im Jahre 1890 musste sogar an 152 Tagen gefeiert werden! Dadurch wird auch der Aufenthalt der grofsen Schiffe im Hafen wesentlich verzögert und deren Liegegeld ungebührlich vertheuert, weil man dieses nach der Schiffsgröfse in Registertonnen berechnet, während im Allgemeinen nur ein kleiner Theil davon in Montevideo zum Umschlag gelangt.

Für die Reparatur gröfserer Schiffe sind zwei im Privatbesitze befindliche, gemauerte Trockendocks vorhanden. — Das an der Westseite der Bucht (s. Bl. 16) erbaute Dock Cibils hat — 5,0 m Drempeltiefe, 17,0 m Einfahrtsweite und 137,0 m Kammerlänge; letztere ist 2theilig eingerichtet und kann auch in Längen von 78,0 m und 58,0 m benutzt werden. — Das zweite Dock Maua liegt an der Südseite der Stadt; es besitzt — 3,0 m Drempeltiefe, 15,8 m Einfahrtsweite und 82,5 m Kammerlänge.

Kleinere Schiffe, besonders die Schlepper, Schuten und Boote der Leichterflotte, können auf der am Kopfe der städtischen Halbinsel gelegenen Privatwerft Lussich reparirt werden; sie hat einen einfachen Helling, auf dem auch Neubauten ausgeführt werden (s. auch Bl. 18).

Neben den Schwierigkeiten und Kosten des Lösch- und Ladeverkehrs zu Wasser bestehen solche auch auf dem Lande, insofern die aus dem Inneren des Landes mit der Eisenbahn ankommenden Güter vom Bahnhofe nach den Landebrücken, Schuppen oder Packhäusern mittels Wagen gefahren werden müssen (s. Textfigur 2), da eine Gleisverbindung mit den Uferkajen fehlt und im jetzigen Zustande der letzteren schwierig herzustellen ist. Es kostet beispielsweise dieser Wagentransport für 1 t (= 10 Sack) ungepresste Schafwolle 4,35 M.

Zu bemerken ist noch, dass am westlichen Anfange der Hafenkaje zunächst das Zollhaus und die staatlichen Waarenspeicher liegen und weiter östlich sich buchteinwärts die privaten Landebrücken und Schuppen anschliefsen, während an der Ostseite der Bucht der Hauptbahnhof erbaut wird, dessen Einfahrtsgleise mit dem östlichen Ufer parallel laufen (s. Bl. 16).

Das 1600 km umfassende Eisenbahnnetz Uruguays befindet sich durchweg in englischen Händen; die Bahn und das rollende Material sind in gutem Zustand und entsprechen europäischen Anforderungen, dagegen wird für Sicherungen und Bahnhofsausstattungen weniger gethan.

In Montevideo vereinigt sich der gesammte Handel des Landes; der nach Registertonnen angegebene Schiffsverkehr ist jedoch vielmals gröfser als der Güterverkehr, weil fast alle Seeschiffe, welche von Europa und Nordamerika nach dem La Plata oder weiter südlich und nach der Westküste gehen (s. Textfigur 1), in Hin- und Rückfahrt Montevideo anlaufen, aber von ihrer Ladung verhältnismäfsig nur geringe Gütermengen daselbst umschlagen. Auch die Küstenfahrer lassen und nehmen in Montevideo zumeist nur Theilladungen.

Nach verschiedentlichen vergleichenden Zusammenstellungen kann durchschnittlich angenommen werden, dass die überseeische Grofsschifffahrt 10% bis 12% und die Küstenschifffahrt 25% bis 30% ihres Gehaltes an Registertonnen in Gewichtstonnen in Montevideo umsetzt.

Den jährlichen Verkehr an ein- und ausgegangenen Schiffen veranschaulichen folgende Beispiele:

a) Im Jahre 1891.

Art	Dampfer			Segler			Zusammen	
	Anzahl	Gesammt-Gehalt	durchschnittl. Gehalt	Anzahl	Gesammt-Gehalt	durchschnittl. Gehalt	Anzahl	Gesammt-Gehalt
		Registertonnen			Registertonnen			Registertonnen
Grofsschifffahrt	2 282	4 016 256	1 760	1 034	589 699	570	3 316	4 605 955
Küstenschifffahrt	1 587	744 557	470	3 189	123 790	39	4 776	868 347
Zusammen	3 869	4 760 813	—	4 223	713 489	—	8 092	5 474 302

Hiernach berechnet sich der wahrscheinliche Güterumschlag in Gewichtstonnen für die

Grofsschifffahrt zu ..... 460 600 t bis 552 700 t,
Küstenschifffahrt zu ... 217 100 t „ 260 500 t,
also zusammen zu 677 700 t bis 813 200 t.

b) Im Jahre 1894.

Art	Dampfer			Segler			Zusammen	
	Anzahl	Gesammt-Gehalt	durchschnittl. Gehalt	Anzahl	Gesammt-Gehalt	durchschnittl. Gehalt	Anzahl	Gesammt-Gehalt
		Registertonnen			Registertonnen			Registertonnen
Grofsschifffahrt	2 772	4 851 168	1 750	908	604 497	666	3 680	5 455 665
Küstenschifffahrt	1 783	1 034 591	580	3 122	106 235	34	4 905	1 140 826
Zusammen	4 555	5 885 759	—	4 030	710 732	—	8 585	6 596 491

Hiernach ergiebt sich der wahrscheinliche Güterumsatz für die

Grofsschifffahrt zu	545 600 t	bis 654 700 t,
Küstenschifffahrt zu	285 200 t	„ 342 200 t,
also zusammen zu	830 800 t	bis 996 900 t.

Der Werth der jährlich umgeschlagenen Handelsgüter dürfte jetzt etwa 250 000 000 ℳ erreichen, worin sich Einfuhr und Ausfuhr ungefähr das Gleichgewicht halten; es entfallen somit auf den Kopf der Bevölkerung 300 ℳ.

Die Ausfuhr Uruguays besteht aus Erzeugnissen der Viehzucht und des Ackerbaues, für welche das sanft hügelige, ziemlich gut bewässerte und klimatisch angenehme Land vornehmlich geeignet ist.

Die Hauptausfuhrartikel betrugen im Durchschnitt von 1881 bis 1890 jährlich:

1) Schafwolle, gepresst, 60 000 Ballen mit ... 28 000 t,
2) Schaffelle ... 6 000 t,
3) Häute, getrocknet u. gesalzen ... 1 840 000 Stück,
4) Fleisch, „ „ „ ... 36 500 t,
5) Fleischextrakt ... 560 t,
6) Fett und Talg ... 16 730 t,
7) Kunstdünger ... 7 720 t,
8) Lebendes Vieh ... (?)
9) Heu ... 165 000 Ball.,
10) Mais ... 7 900 t,
11) Mehl ... 5 000 t,
12) Steine ... 250 000 t.

Die Getreideausfuhr entwickelte sich erst in den letzten Jahren und betrug i. J. 1894 etwa 160 000 t.

Die wichtigsten Einfuhrartikel werden für den 10 jährigen Durchschnitt, vor der Spekulationszeit 1888—1890, wie folgt angegeben:

1) Kohlen ... 84 000 t,
2) Holz, 90 000 cbm mit ... 68 000 t,
3) Salz ... 32 000 t,
4) Spirituosen ... 30 000 t,
5) Zucker ... 16 000 t,
6) Petroleum ... 7 000 t,
7) Kurzwaaren ... 1 400 t,
8) Eisen ... 9 500 t,
9) Marmor ... 20 000 t,
10) Cement ... 7 600 t.

II.

Aus den geschilderten ungünstigen Lösch- und Ladeverhältnissen heraus hat sich das Bedürfnis nach einer zweckmäfsigeren Umgestaltung derselben immer fühlbarer gemacht, je mehr sich der Schiffs- und Güterverkehr entwickelte.

Es entstanden daher im Laufe der Jahre eine gröfsere Anzahl Hafenprojekte, denen zumeist die technischen und wirthschaftlichen Grundlagen fehlten und die nur Spekulationszwecken dienen sollten. — Einige Projekte waren dagegen von Fachleuten ausgearbeitet und durchaus ernst zu nehmen; sie lieferten theilweise beachtenswerthe Vorstudien und trugen zur Klärung der Ansichten bei über die Anforderungen, welche man an eine Hafenanlage in Montevideo zu stellen habe. Ueber diese Projekte ist viel berathen und geschrieben worden; man verlief sich dabei in weitläufige theoretische Betrachtungen und in Vergleiche mit allen möglichen Häfen, die mit den Verhältnissen Montevideos wenig gemein hatten, — ohne zu einem brauchbaren Ergebnisse zu gelangen.

Da vereinbarte die Regierung mit den Kammern ein Gesetz, nach welchem die im Landesinteresse gelegene Hafenfrage durch eine Kommission — bestehend aus 6 inländischen Ingenieuren, 1 Advokaten und 1 Arzt, sowie 1 oder 2 ausländischen Sachverständigen — studirt und entschieden werden solle; wobei die fachmännische Ausführung der Hafenstudien und Vorarbeiten, sowie die Aufstellung eines Projektes auch einer zuverlässigen Unternehmung übertragen werden könne.

Die uruguaysche Regierung entschied sich zunächst für die Gewinnung einer Unternehmung; nach mehrfachen Umfragen und den eingegangenen Forderungen einer Anzahl bekannter europäischer Unternehmer-Firmen wählte sie die deutsche Firma G. Luther in Braunschweig, welche bereits die mechanischen Lösch- und Ladevorrichtungen für den Hafen in La Plata geliefert hat und z. Z. die schwierigen Wasserbauarbeiten zur „Regulirung der Donau-Katarakte zwischen Stenka und dem Eisernen Thor" (s. 1895, S. 453) im Vereine mit der Diskontogesellschaft in Berlin ausführt. Bei den gegenseitigen Unterhandlungen drückte die uruguaysche Regierung den Wunsch aus, der Firma auch den Hafenbau mit der erforderlichen Geldbeschaffung anzuvertrauen; diese erklärte sich dazu bereit, sofern

die wirthschaftlichen Voraussetzungen zuträfen und ihr daraufhin bearbeitetes Projekt die Billigung der Hafenkommission und die Genehmigung seitens der Landeskammern erhalten würde.

Um in der Beurtheilung der örtlichen Verhältnisse bezüglich der Schifffahrts- und Handelsbedürfnisse, sowie der Bauausführung und Kosten sicher zu gehen, berief die Firma G. Luther zur Leitung der von ihr übernommenen Arbeiten, sowie zur Aufstellung des Projektes den ihr wohlbekannten holländischen Wasserbau-Ingenieur Hermann Waldorp, der bereits 6 Jahre beim Bau des Hafens in La Plata thätig war und demzufolge mit Land und Leuten, sowie mit der Sprache vorzüglich vertraut ist, — und den Verfasser, der seine Erfahrungen auf eine 8jährige Thätigkeit bei den Marine-Hafenbauten in Wilhelmshaven stützt.

Ferner liefs die Firma G. Luther der uruguayschen Regierung mittheilen, dass sie nach Genehmigung ihres Projektes auch noch den Ober-Baudirektor L. Franzius in Bremen und den Geheimen Marine-Baurath G. Franzius in Kiel zuziehen würde, um in Berücksichtigung der aufzubringenden Gelder diejenigen Bau-Vorschläge begutachten zu lassen, welche im Rahmen des Projektes technisch und wirthschaftlich nothwendig erscheinen, — und welche dann die Grundlage für die endgültigen Vereinbarungen des zu übernehmenden Hafenbaues zu bilden hätten.

Seitens der uruguayschen Regierung wurden 2 ausländische Mitglieder in die Hafenkommission berufen und zwar, auf Vorschlag der französischen Regierung: der Hafenbau-Oberingenieur M. Vetillard in Hâvre, der sogleich vom Beginne der Arbeiten an in Montevideo sein sollte, — und auf Vorschlag der preufsischen Regierung: der Geheime Baurath und vortragende Rath E. Kummer in Berlin, dessen Ankunft erst für später in Aussicht genommen war.

Das Gesetz schreibt vor, dass bei Uebertragung der Hafenstudien und Vorarbeiten an eine Unternehmung die technischen Kontraktspunkte durch die genannte Hafenkommission, zu deren Vollzähligkeit die Anwesenheit mindestens eines ausländischen Sachverständigen gehört, festgesetzt werden sollen.

Die Regierung hat aber den Kontrakt schon vor Berufung der ausländischen Sachverständigen aufstellen lassen; dabei sind einige ungeheuerliche technische Bestimmungen „über Strömungsmessungen bei Sturm, die Anzahl der auszuführenden Bohrlöcher und die Baggerung eines Probekanals“ eingefügt worden, welche bei den schon vorher gepflogenen Unterhandlungen, behufs Abgabe der Preisforderung für die Vorarbeiten, nicht bekannt gegeben waren.

Diesen dermafsen gestalteten Kontrakt unterzeichnete der in Montevideo ansässige geschäftliche Bevollmächtigte der Firma G. Luther, Miguel Harispuru, ohne sich deren Zustimmung zu solchen aufsergewöhnlichen und in ihren Kosten nicht abzusehenden Mehrforderungen einzuholen.

Die dadurch geschaffene unklare und schwierige Lage durchschauten sofort die gegnerischen Elemente — die auch in der Hafenkommission vertreten waren — und benutzten diese Handhabe zu unerquicklichen Angriffen gegen die Regierung und die deutsche Firma.

Von diesen Vorgängen und den widersinnigen Kontraktspunkten erhielt die Firma G. Luther erst nach dem Eintreffen ihrer technischen Vertreter in Montevideo Kenntnis und wurde deswegen zunächst privatim bei der Regierung vorstellig; bei dem entgegengebrachten Vertrauen jedoch, einerseits in die sachgemäfse Kontraktserfüllung und andererseits in eine mafsvolle und rechtliche Kontraktshandhabung — „das sich schliefslich auch bewährt hat“ — nahm man, mit Rücksicht auf die scharf hervortretende Regierungs-Opposition, vorläufig von einer officiellen Erörterung Abstand und behielt lediglich die energische Förderung und die gute technische Ausführung der Vorarbeiten im Auge. Diese wurde ermöglicht durch die Hülfe der tüchtigen Ingenieure: Anton Waldorp aus Paris, Edward Harrison aus Buenos-Aires, Richard Bückmann und Karl Dolezalek aus Hannover, welche bei den Aufsen- und den Bureauarbeiten thätig waren.

Alles übrige Bureau- und Schiffspersonal stammte aus Montevideo.

Die der Firma G. Luther kontraktlich zugewiesenen Hafenstudien hatten sich im Allgemeinen auf die Verhältnisse des Rio de la Plata, und im Besonderen auf die Rhede und die Bucht von Montevideo zu erstrecken, — für welche letztere eingehende Vorarbeiten auszuführen waren, die gleichzeitig die nothwendigen technischen Grundlagen für das Hafenprojekt ergaben.

Die Vorarbeiten umfassten im Wesentlichen: die Ermittelung der Wetterverhältnisse, die Beobachtung und Messung der Wasserstände, Winde, Wellen und Strömungen, sowie der Beschaffenheit des Wassers, ferner die Auspeilung der Wassertiefen und die Untersuchung des Untergrundes in geologischer und bautechnischer Beziehung.

Die beabsichtigte Art dieser Ausführungen wurde gleich anfangs mit der noch unvollständigen Hafenkommission — ohne die fraglich gewordene Ankunft des französischen Sachverständigen abzuwarten — besprochen und soweit vereinbart, dass mit den Arbeiten begonnen werden konnte; die Kommission liefs dann jede einzelne Arbeit kontrolliren und über die Ergebnisse mit der Unternehmung übereinstimmende Tagebücher führen.

Als Grundlage für die Vermessungen diente ein seitens der Hafenkommission angefertigter Lageplan im Mafsstab 1 : 10000, welcher die Bucht mit den anschliefsenden Küstenlinien umfasste und die trigonometrisch festgelegten Fixpunkte im Bereiche der Stadt und Umgebung enthielt.

Während die Vorarbeiten immer weiter fortschritten, wurde die Wahrscheinlichkeit immer gröfser, dass der deutsche Sachverständige erst nach Abschluss derselben und der französische Sachverständige gar nicht nach Montevideo kommen kann.

Der Firma G. Luther lag es selbstredend sehr daran, von vornherein im vollen Einvernehmen mit der Hafenkommission zu arbeiten und alle wichtigen technischen Fragen und Kontraktspunkte in Gegenwart der ausländischen Sachverständigen zu erörtern und zu regeln; ihre Vertreter haben daher die Regierung wiederholt gebeten, das baldige Eintreffen des deutschen Sachverständigen zu veranlassen, — was jedoch leider nicht zu ermöglichen gewesen ist.

Unter diesen Umständen konnte die Hafenkommission in den schwebenden Fragen keine endgültige Entscheidung treffen, so dass die technischen Vertreter der Firma G. Luther, um mit den Arbeiten vorwärts zu kommen, nach eigenem besten Ermessen handeln mussten und sich mit den Kommissionsmitgliedern, denen die einzelnen Arbeiten unterstellt waren, thunlichst zu verständigen suchten.

Dieses Verhältnis tadelte die Regierungs-Opposition als gesetzwidrig und forderte die Berufung anderer Sachverständigen, die möglichst rasch in Montevideo erscheinen könnten. Die Regierung sah sich dadurch und im Interesse des ungestörten Fortganges und Abschlusses der Vorarbeiten genöthigt, den Kammern ein „Ergänzungs-Gesetz" vorzulegen, das sie ermächtigt, noch schleunigst einen Hydrographen in die Hafenkommission zu berufen, und diese dann für den Umfang der Vorarbeiten beschlussfähig zu erklären; — während die endgültige Begutachtung derselben und des von der Firma G. Luther zunächst aufzustellenden Vorprojektes, sowie die Festlegung des Hauptprojektes erst nach Ankunft der ausländischen Sachverständigen durch die gesetzlich vollständige Kommission geschehen solle.

Daraufhin wandte sich die uruguaysche Regierung, in Anbetracht der kontraktlichen Arbeitsausführung durch eine deutsche Firma, abermals an die preufsische Regierung wegen Ueberlassung eines geeigneten Hydrographen, der aber bereit sein müsse, sofort abzureisen; als solcher wurde der Wasserbauinspektor Baurath G. Tolkmitt in Eberswalde empfohlen, der das Anerbieten auch annahm und — 3 Monate nach Beginn der Vorarbeiten — in die Hafenkommission eintrat. Hier lernte er die Schwierigkeiten kennen, welche durch das Fehlen der ausländischen Sachverständigen erwachsen und seit seinem Erscheinen in Montevideo von der gegnerischen Presse immer mehr ausgebeutet worden sind; infolge dessen mag er wohl zu der alsbald ausgesprochenen Ansicht gelangt sein, dass die Firma auf die ihr kontraktlich obliegende Aufstellung des Vorprojektes verzichten solle, da es im Lande einen besseren Eindruck machen würde, wenn das Projekt von der Hafenkommission ausginge.

Die Vertreter der Firma G. Luther konnten diese Ansicht nicht theilen; auch wurde an dieselben in dieser Richtung seitens der Hafenkommission keinerlei Forderung gestellt.

Mit der weiteren Ausdehnung der Studien und Vorarbeiten entwickelten die beiden Vertreter der Firma die Grundzüge über die Lage und Gestaltung des Hafens und hatten die Absicht, zunächst diese Grundzüge ihres Projektes in der Hafenkommission zur Sprache und Erörterung zu bringen, damit sie noch etwaige Ergänzungen der Vorarbeiten, welche sich ihrem Abschlusse näherten, ausführen könnten.

Die Regierung war jedoch anderer Meinung und wies darauf hin, dass nach dem Gesetze die Vorlage und Besprechung des Vorprojektes erst nach dem Eintritte der ausländischen Sachverständigen in die Kommission zulässig sei. So war die Firma G. Luther mit ihren Mafsnahmen im Arbeitsfortgange wieder auf sich angewiesen und schliefslich darauf bedacht, die Vorarbeiten zur Begründung ihres Vorprojektes zu ergänzen und bis zu dem mittlerweile angekündigten Eintreffen des deutschen Sachverständigen abzuschliefsen.

Da der französische Sachverständige M. Vetillard von seiner Berufung zurückgetreten ist, hatte es den Anschein, dass mit der Ankunft des deutschen Sachverständigen alle Schwierigkeiten behoben seien; dem war aber nicht so — denn plötzlich und unerwartet hat man noch in letzter Stunde einen anderen französischen Sachverständigen in der Person des Hafenbaudirektors A. Guérard in Marseille gewonnen, der leider erst um 1 Monat später als der deutsche Sachverständige in Montevideo ankommen konnte; — dadurch war eine erneute Verzögerung in der endgültigen Beschlussfähigkeit der Hafenkommission bedingt.

Der deutsche Sachverständige E. Kummer fand bei seiner Ankunft die Aufsenarbeiten im Wesentlichen erledigt und die Bureauarbeiten im vollen Gange vor; schon in den ersten Tagen äufserte auch er die bereits vom Hydrographen G. Tolkmitt vertretene Ansicht, dass die Firma die Aufstellung des Vorprojektes der Hafenkommission überlassen möge, welchem Ansinnen — abgesehen vom Fortschritte der Arbeiten — nicht entsprochen werden konnte, weil mit dem Projekte die geschäftlichen Absichten der Firma G. Luther zusammenhingen, deren technische Vertreter ihren Ruf wahren und den Endzweck des Kontraktes erfüllen mussten, welcher in folgender Bestimmung gipfelt:

„Sobald die Hafenstudien und der Fortschritt „der Vorarbeiten es erlauben, hat die Firma „G. Luther ein Vorprojekt für die Hafenanlage „aufzustellen und der Kommission zur Genehmigung „vorzulegen; wird dies Vorprojekt genehmigt, so „muss sie darnach noch das Hauptprojekt ausar-„beiten.

„In dem Falle jedoch, dass das Vorprojekt der „Firma nicht genehmigt würde, sollen die aus-„ländischen Sachverständigen der Hafenkommission „ein Gegenprojekt aufstellen, und wenn dieses die

„Genehmigung der Kommission erhält, ist das Haupt-„projekt unter der Leitung dieser Sachverständigen „zu bearbeiten."

Auf Verlangen wurde dann dem deutschen Sachverständigen nach kurzer Erläuterung der wichtigsten Vorarbeiten das Projekt der Firma G. Luther vorgelegt, wobei er sich sowohl mit den Vorarbeiten als auch mit der Lage des Hafens einverstanden erklärte; dagegen hielt derselbe das an sich wohl erwogene Projekt für zu kostspielig und wollte insbesondere die Wellenbrecher mehr buchteinwärts verlegt wissen, für welche Ansicht er den noch erwarteten französischen Sachverständigen zu gewinnen hoffte.

Noch vor Ankunft des letzteren hat die Hafenkommission eine Einsichtnahme in die Bearbeitung der Hafenstudien und des Vorprojektes gewünscht, welchem Wunsche die Firma G. Luther durch Vorlage der fertigen Zeichnungen entsprach und im Anschlusse daran die Ergebnisse ihrer gesammten Vorarbeiten, auf 85 Blatt Zeichnungen und Tabellen übersichtlich zusammengestellt, der Kommission kontraktsgemäfs überreichte. Soweit sich in diesen Zeichnungen die unmittelbaren Grundlagen des Vorprojektes bieten, ist dieses durch Eintragung der betreffenden Bauwerke kenntlich gemacht worden, wodurch der Zusammenhang zwischen Vorarbeiten und Projekt deutlich hervortritt.

Nun kam endlich der französische Sachverständige in Montevideo an, also nicht, wie es ursprünglich bestimmt war, zu Beginn der Arbeiten, sondern erst nach 5 Monaten, als die Firma G. Luther auch ihr Vorprojekt vollendet hatte und auf 5 Blatt Zeichnungen der Hafenkommission zur Beschlussfassung vorlegen konnte.

Für die zu projektirende Hafenanlage (s. Bl. 18) ist gesetzlich vorgeschrieben:

1) „dass der Hafen wo möglich im Norden und „Westen der Stadt liegen, mindestens 6,4 m Tiefe „unter gewöhnlichem Niedrigwasser, 200 m breite „Hafenbecken und 8000 m nutzbare Kailängen erhalten solle, — aber einen theilweisen Ausbau „und eine spätere Vergröfserung zulasse;"
2) „dass ein Vorhafen von 250 ha Fläche und mindestens 6,4 m Tiefe unter gewöhnlichem Niedrig-„wasser vorzusehen sei, der bei allen Winden „leicht und sicher angelaufen werden könne."

Es war somit in erster Linie die Erfüllbarkeit dieser Forderungen zu untersuchen; bei näherem Studium der örtlichen Verhältnisse erkannte man die Möglichkeit der Ausführung und auch die Zweckmäfsigkeit einer derartigen Anlage, welche, zwischen Bahnhof und Rhede angeordnet, den Verkehrs- und Handelsinteressen am besten entsprechen würde, zumal dadurch die gegenwärtigen Einrichtungen der Stadt keine einschneidenden Umgestaltungen erleiden.

Die vorgeschriebenen Gröfsen für den Innenhafen und Vorhafen zeigen eine weitsichtige Beurtheilung der Verkehrsentwickelung, welche durch die vortheilhafte Lage Montevideos begründet erscheint und schon bei der ersten Bauausführung beachtet werden muss, wenn der erwartete wirthschaftliche Nutzen erzielt werden soll.

In der Hafenkommission wurde das Vorprojekt der Firma zunächst den beiden Sachverständigen zur Begutachtung überwiesen.

Der deutsche Sachverständige hat hierbei die erhoffte Zustimmung des französischen Sachverständigen zu seinen oben erwähnten abweichenden Ansichten über das Projekt der Firma G. Luther wirklich gefunden, wie deren — im Hinblick auf die angezogene Kontraktsbestimmung — verfasstes Gegenprojekt bezeugt.

Dieses Gegenprojekt der beiden Sachverständigen erhielt auf Grund des Berichtes derselben die Billigung seitens der Kommission.

Wiewohl das Gegenprojekt von Kummer und Guérard dem Hafen in Marseille nachgebildet ist, konnte die Firma G. Luther darin eine Verbesserung ihres Projektes nicht erblicken; sie ist vielmehr nach eingehender Prüfung zur Ueberzeugung gelangt, dass es für Montevideo in technischer und wirthschaftlicher Beziehung ungünstig sei — und sah sich deshalb gezwungen, die weitere Bearbeitung sowie die geschäftliche Uebernahme einer etwaigen Ausführung des Kummer-Guérard'schen Projektes abzulehnen.

Daraufhin hat die uruguaysche Regierung die Ausarbeitung des Hauptprojektes dem französischen Sachverständigen A. Guérard in Marseille übertragen.

III.

Von den Ergebnissen der Hafenstudien und Vorarbeiten kann hier nur das Hauptsächlichste kurz erörtert und durch einige Zeichnungen veranschaulicht werden.

a. Das Klima ist angenehm und gesund; es zeigt eigentlich nur 2 Jahreszeiten, eine warme und eine kalte, welche aus 10jährigen Beobachtungen folgende Mittelwerthe charakterisiren:

Jahreszeit	Monate		Temperatur °C.	Barometerstand mm	Relative Feuchtigkeit %	Winde	Wettertage			Regenhöhe mm
							klar	Nebel	Regen	
warme	7	Oktober-April	+20	762,0	70	veränderlich	154	40	18	600
kalte	5	Mai-September	+12	763,5	77	„	88	47	18	500
		im Jahre	+17	762,5	73	veränderlich	242	87	36	1100

Die Wärme setzt im November ein und steigt im Januar bis 36 ° C.; die fortwährend frische Meeresbrise macht die Hitze jedoch weniger fühlbar, zumal des Abends ein Temperaturfall — oft plötzlich um 10 ° — eintritt und kühle Nächte bringt. Die Monate Februar, März und April sind gewöhnlich die schönsten, das Wetter ist zumeist klar mit tiefblauem Himmel wie in Italien.

Die Gewitter sind kräftig und dauern häufig 1 bis 3 Tage. Der Uebergang der Jahreszeit findet fast immer mit Gewittern und starkem Regenfall statt; dann bleibt es bis August klar und kühl, die Temperatur geht wohl bis ± 0 ° herab, sinkt aber ausnahmsweise auch bis — 5 ° C. Von August bis Oktober treten regelmäfsig stürmische Winde aus Südost mit Regen ein; nasse Winter mit viel Regen sind jedoch selten.

Die jährliche Regenhöhe ist sehr schwankend und weist Grenzwerthe von 1500 mm und 500 mm auf; im letzteren Falle tritt ein empfindlicher Wassermangel für die grofsen Viehherden ein.

Die Winde sind unstät, wehen am häufigsten aus Norden, springen plötzlich nach Süden um und brausen dann mit elementarer Gewalt gegen die Küste.

Fig. 3. *Hauptstrafse in Montevideo.*



Die Stadt (s. Bl. 18) ist schachbrettartig erbaut, mit einstöckigen hübschen Häusern und breiten, durchweg gepflasterten Strafsen (s. Textfigur 3), welche mit der hochgelegenen Rückenstrafse der Halbinsel entweder parallel laufen oder beiderseits ziemlich steil nach den Ufern abfallen. Wind und Regen durchfegen die Strafsen und bewirken die grofse Reinlichkeit der Stadt, welche durch eine planmäfsige Kanalisation gefördert wird, deren Ausfluss nach allen Seiten unmittelbar ins Meer und in die Bucht erfolgt. Dadurch entstehen an den Landebrücken zeit- und stellenweise unangenehme Ausdünstungen.

Lästig können aber die üblen Fett- und Talggerüche werden, welche die westlichen Winde von den an der Westseite der Bucht gelegenen Schlachthäusern — woselbst jährlich über 200 000 Rinder geschlachtet werden — nach der Stadt herüber wehen.

b. Der **Rio de la Plata** (s. Bl. 14) wird durch die Vereinigung des **Paraná** und **Uruguay** gebildet, welche ihre gewaltigen schmutzigen Wassermassen in die west-nordwestlich landeinwärts auf 3 Längengrade sich erstreckende Meeresbucht ergiefsen; — es ist dies bekanntlich die breiteste Flussmündung der Erde. Die **Bucht** kann in eine innere und äufsere unter-

schieden werden; an der Grenze beider liegt Montevideo. Der innere Theil ist von der Vereinigung genannter Ströme bis Montevideo etwa 220 km lang, bei Buenos-Aires 40 km und zwischen Montevideo und dem südwestlich gegenüber liegenden Punta Piedras 105 km breit; der äufsere Theil hat 100 km Länge, erweitert sich an der Nord- und Südküste gegen den Ocean zu und erreicht zwischen Maldonado und Punta San Antonio 225 km Breite.

Die gesammte Flusslänge wird zu 3900 km und das gesammte Niederschlagsgebiet zu 3 400 000 qkm angegeben. Dieser zweitgröfste Strom Südamerikas beherrscht mit seinem gelbbraunen Süfswasser die Bucht, in welcher er seine sandigen und thonigen Sinkstoffe ablagert und allmählich gegen die Mündung vorschiebt.

In dem Kampfe mit dem bei Fluth und hohem Seegang eindringenden schwereren Meerwasser hat derselbe, infolge der gegenseitig wechselnden und unregelmäfsigen Strömungsrichtungen und Strömungsstärken, eine Anzahl Sandbänke im äufseren plötzlich erweiterten Theile der Bucht abgelagert, von denen die nördlich gelegene und sich südwestlich hinziehende Englische Bank die bedeutendste, und für Montevideo auch die wichtigste, ist — indem sie die heranstürmenden Meereswellen bricht und deren ungeschwächtes Eindringen bis auf die Rhede abwehrt.

Bei der grofsen Ausdehnung der Bucht machen sich die Wirkungen der stürmischen Südwinde an der nördlichen, uruguayschen, Küste bemerkbar, insofern diese, durch die Brandungswellen angegriffen, eine steilere und unregelmäfsig zerrissene Gestaltung zeigt, während die südliche, argentinische, Küste einen flacheren und gleichmäfsigeren Verlauf nimmt.

Entsprechend der südöstlichen beziehungsweise südlichen Mündungsrichtung des Paraná und Uruguay, sowie der an der Nordküste bei Colonia vorspringenden Felsennase, drängt sich die Stromrinne im Rio de la Plata an der südlichen, argentinischen, Küste entlang, — welchem Umstande die buchteinwärts gelegenen Häfen La Plata und Buenos-Aires ihre Zugänglichkeit mit Schiffen zwischen 6 m und 5 m Tiefgang verdanken. Diese Stromrinne ist aber sehr unregelmäfsig, durch Sandbänke verwildert und an ihrem unteren Ende zwischen Punta Piedras und Montevideo durch die von Süd und Nord vorgeschobenen Ablagerungen auf — 5 m Tiefe versperrt, so dass die Grofsschifffahrt nach den argentinischen Häfen bei niedrigen Wasserständen zeitweilige Hemmungen erleidet.

Im Gegensatze zur südlichen Stromrinne zeigt die nördliche Hälfte der Bucht, von Colonia ab eine ausgedehnte breite Versandung und Verschlammung, die unter dem Namen Ortiz-Bank bekannt ist und mit der — 4 Faden- (— 7 m) Linie allmählich gegen Montevideo abfällt. Daselbst und weiter ostwärts ändern sich aber die Tiefenverhältnisse längs der uruguayschen Küste im günstigen Sinne durch die schon erwähnte Englische Bank, indem sich zwischen dieser und der Nordküste eine ost-westliche Strom-Eintiefung ausgebildet hat, deren — 4 Faden- (— 7 m) Linie bis oberhalb Punta Yeguas und deren — 5 Faden- (— 9 m) Linie bis Punta Brava reicht; diese Stromrinne bietet den Schiffen das Fahrwasser nach Montevideo.

Eine zweite, süd-nördliche Strom-Eintiefung dringt westlich von der Englischen Bank gegen Montevideo vor, so dass beim Umkreisen der Strömungen um die Englische Bank Wirbel entstehen, denen die Verhinderung von Ablagerungen und die kolkartigen Austiefungen auf der Rhede von Montevideo zuzuschreiben sind.

Hiernach erscheint die Zugänglichkeit und die Tiefe der Rhede von Montevideo mit mindestens — 4,5 Faden oder — 8 m Wassertiefe gesichert, um so mehr als der Rio de la Plata nur seine feinsten Schlammtheilchen bis in die äufsere Bucht trägt, wo sie von der Strömung und dem Seegange wohl leicht aufgewühlt, aber auch leicht weggespült werden.

In muthmafsliche Aeufserungen über vergangene und künftige Veränderungen im Mündungsgebiete des Rio de la Plata sich zu ergehen, würde ein unfruchtbares Beginnen sein, da über einen gröfseren Zeitraum sich erstreckende zuverlässige Grundlagen zur Beurtheilung fehlen. Nach den allein verlässlichen englischen Seekarten ist in den letzten 45 Jahren eine die Schifffahrt beeinträchtigende Veränderung der geschilderten Verhätnisse nicht nachweisbar; es genügt somit, an der Hand dieser Karten und den auf Blatt 14 nach der neuesten Ausgabe vom Jahre 1894 gezeichneten Tiefenlinien die günstigen Tiefenverhältnisse des Fahrwassers und der Rhede von Montevideo dargelegt zu haben.

c. Die Wassertiefen der englischen Seekarten beziehen sich auf einen Nullpunkt, der im Hafen von Montevideo an der Ufermauer beim Zollhaus festgelegt ist, und $14\frac{1}{2}$ engl. Fufs = 4,42 m unter dem Quadergesimse liegt (s. Bl. 17).

Dieser Nullpunkt bezeichnet keinen bestimmten Wasserstand, sondern die gemittelte Höhe zwischen dem gewöhnlichen Niedrigwasser und dem bekannten niedrigsten Niedrigwasser.

Auf Antrag der Firma G. Luther hat die Hafenkommission diesen Nullpunkt auch als Nullpunkt für den festzusetzenden Hafenpegel von Montevideo angenommen, weil durch diese Uebereinstimmung für die Schifffahrt eine jederzeit klare Beurtheilung der Tiefenverhältnisse des Hafens erzielt wird.

Sämmtliche Tiefenmessungen und Höhenangaben der Hafenstudien und des Hafenprojektes sind dann auf dieses Pegelnull bezogen worden.

An Wasserstands- und Windbeobachtungen lagen die Aufschreibungen der Dockgesellschaft in Cibils vor, welche dieselben seit Oktober 1891 täglich um 8 Uhr Vorm. und um 2 Uhr Nachm. ausführt. Nach diesen Beobachtungen wurden die Wasserstände und Winde für die einzelnen Jahre zeichnerisch zusammengetragen und dabei auch die Bemerkungen über die

aufgetretenen aufsergewöhnlichen Wasserstände und Stürme, sowie die Mondstellungen beachtet.

Als Beispiel hiervon sind aus dem Jahre 1893 die Monate Januar bis Mai auf Bl. 17 wiedergegeben.

In den Beobachtungsjahren 1891—1895 lassen die gleichnamigen Monate weder in den Wasserständen noch in den Winden eine Aehnlichkeit erkennen; ebensowenig geht aus den Mondstellungen ein wesentlicher Einfluss der Gezeiten auf die Höhe der Wasserstände hervor; — dagegen zeigt sich die Wirkung des Windes bezüglich Richtung, Dauer und Stärke desselben als mafsgeblich für die jeweiligen Wasserstände, wobei im Allgemeinen die südlichen Winde steigendes Wasser und die nördlichen Winde fallendes Wasser für Montevideo bringen. Der Einfluss der Ost- und West-Winde hängt von den wechselseitigen Wasserständen im Ocean und im Rio de la Plata ab.

Das plötzliche Umspringen der Winde um 180^0 erzeugt oft auch ein plötzliches Steigen oder Fallen des Wassers, wobei Unterschiede bis 2^m, ausnahmsweise auch bis 3^m vorkommen; solche starke Schwankungen sind jedoch stets von kurzer Dauer. Das Steigen des Wassers erfolgt dabei etwas rascher als das Fallen; im Durchschnitte der 6 stündigen Beobachtungszeit berechnet sich ersteres höchstens zu $+ 0{,}056\ ^{mm}/_s$ und letzteres zu $- 0{,}049\ ^{mm}/_s$. Aus den Beobachtungen in Cibils von 1891—1895 wurden die verschiedenen Jahreswasserstände gemittelt und daraus die charakteristischen Wasserstände, wie auf Bl. 17 angegeben, abgeleitet; diese sind:

höchstes Hochwasser........ h. H.W. = $+ 2{,}75^m$,
Hochwasser.................. H.W. = $+ 2{,}45^m$,
Mittelwasser................. M.W. = $+ 1{,}50^m$,
Niedrigwasser................ N.W. = $+ 0{,}45^m$,
niedrigstes Niedrigwasser.... n. N.W. = $- 0{,}45^m$.

Der gewöhnliche Wasserstand schwankt zwischen N W. = $+ 0{,}45^m$ und M.W. = $+ 1{,}50^m$.

In derselben Zeichnung sind zum Vergleich auch die Höhen der Bauwerke und die Tiefe der Sohle des projektirten Hafens ersichtlich gemacht.

Die Winde wurden nach Geschwindigkeit und Richtung aufgetragen und für jeden Monat als Häufigkeitsbild dargestellt, während das jährliche Häufigkeitsbild durch das Bild der gröfsten Winddrücke vervollständigt worden ist, da diese für die Schifffahrt und den Hafen als die gefährlichsten zu beachten sind. Auf Grund der einzelnen Jahresbilder hat man das gemittelte Windbild auf Bl. 18 gezeichnet, — aus dem man ersieht, dass die häufigsten Winde aus Osten, Norden und Nordwesten, die stärksten Winde aber aus Westen, Südwesten, Süden und Südosten wehen.

Die gröfsten Windgeschwindigkeiten betrugen:

i. J. 1891....... $v_{max} = 25\ ^m/_s$ aus S.,
„ „ 1892....... „ = 27 „ „ W. und SW.,
„ „ 1893....... „ = 20 „ „ SW.,
„ „ 1894....... „ = 21 „ „ SO. und SW.,
„ „ 1895....... „ = 25 „ „ SW.

Nach der Seeskala sind dies Sturmwinde, welche nach der Formel:

$$D = 0{,}136 \cdot v^2$$

Winddrücke bis $100\ ^{kg}/_{qm}$ erwarten lassen.

Für die Ausführung der Vorarbeiten und zum Studium der auftretenden Wasserwechsel an den verschiedenen Punkten der Bucht von Montevideo wurden in den Monaten Juli bis November 5 Pegel gleichzeitig alle 15 Minuten beobachtet; sie waren aufserhalb der Bucht in Cibils und Maua, sowie innerhalb der Bucht an den Landebrücken Evans, Bella Vista und Lussich aufgestellt (s. Bl. 15).

Die zugehörigen Windbeobachtungen besorgte die Hafenkommission durch das neu gegründete meteorologische Institut, das im 3. Geschosse des am Kopfe der Halbinsel unmittelbar am Meere gelegenen Universitäts-Gebäudes hoch und frei untergebracht ist. Diese 5 Pegel-Beobachtungen sind in verschiedenen Farben zusammen aufgetragen worden, wodurch sich die gegenseitigen Abweichungen sofort erkennbar machten und in Berücksichtigung der Winde begründen liefsen.

Als interessantes Ergebnis erhielt man bei ruhigem Wetter die sonst verwischte Fluth- und Ebbe-Linie, welche beispielsweise nach dem Pegel in Cibils für die Tage vom 3. bis 10. Sept. 1895 auf Bl. 17 dargestellt ist. Das Bild zeigt deutlich den Verlauf der Fluthlinie sowohl bei Niedrigwasser unter dem Einflusse nordöstlicher Winde, als auch, nach dem plötzlichen Umspringen des Windes nach Südwest, bei Mittelwasser. Die Fluthlinie wird in ihrer Form, d. h. in der Zeit des Steigens, Kenterns und Fallens des Wassers, sowie in der erreichten Fluthgröfse, vom Winde leicht beeinflusst und zeigt darum die verschiedentlichste Gestaltung. Der jeweilige Höhenunterschied zwischen Ebbe und Fluth ist sehr gering und schwankt nach den Beobachtungen zwischen $\Delta h = 0{,}25^m$ und $\Delta h = 1{,}00^m$.

Die Hafenzeit beträgt für Montevideo 2 Std. 30 Min.

Aus diesen 5 Pegel-Beobachtungen konnte auch das gröfste Steigen und Fallen des Wassers für kürzere Zeiträume ermittelt und in folgender Weise zusammengestellt werden; wovon aber hier nur die Höchstwerthe in einzelnen Monaten Platz finden können.

1895			Wind		Wasser				
Monát	Tag	Stunde	Richtung	Geschwindigkeit m/s	steigt	fällt	während Min.	um m	also in 1 Sekunde um mm
August....	8	2—4 N.	SO.	9	.	↓	60	0,40	0,111
„	26	10—11 V.	SW.	11	↑	.	45	0,35	0,130
September.	15	5—6 N.	NNO.	6	↑	.	60	0,35	0,100
„ .	23	7—9 V.	NNO.	7	.	↓	60	0,35	0,100
Oktober...	19	5—6 N.	SO.	4	.	↓	60	0,40	0,111
„ ...	28	5—6 N.	SSO.	4	↑	.	60	0,50	0,130

Das Steigen des Wassers ergiebt sich wieder etwas rascher als das Fallen; die Zahlenwerthe sind jedoch reichlich doppelt so grofs als nach den 6 stündigen durchschnittlichen Ermittelungen aus den Cibilser Beobachtungen.

d. Bei Betrachtung der Verhältnisse zwischen dem Fahrwasser, der Rhede und der Bucht von Montevideo (s. Bl. 14) erkennt man, dass der Hauptstrom zwischen dem Ocean und dem Rio de la Plata ungefähr parallel läuft mit den zu beiden Seiten von Montevideo vorspringenden Felsenzungen Punta Brava und Punta Yeguas, und dass das Füllen und Entleeren der im Gesammtbild immerhin doch kleinen Bucht durch seitliches Zu- und Abfliefsen geschieht.

Es muss demnach auf der Rhede die Hauptströmung zwischen Ost und West quer vor der Bucht verlaufen. Dies bestätigen die auf Blatt 15 ersichtlichen Schwimmerwege sowohl für die Oberflächen- wie für die Tiefen-Schwimmer; nur die innerhalb Punta Brava und Punta Yeguas sich mehr gegen Punta Teresa und Piedras blancas nähernden Schwimmer nehmen den Weg in die Bucht.

Die Schwimmerwege sind sehr unregelmäfsig, weil sie nicht allein von den gegenseitigen Wasserständen im Ocean und im Rio de la Plata, sondern auch stark von den Winden abhängen.

Gleichzeitig mit den Schwimmerwegen wurden auch die örtlichen Strömungs-Aenderungen an der Oberfläche und in der Tiefe von mehreren in der Bucht und auf der Rhede fest verankerten Booten aus (s. Bl. 15) beobachtet, um ein allgemeineres Bild über die Strömungsverhältnisse zu erlangen; letzteres war schon ermöglicht durch den Vergleich der örtlichen Strömungsänderungen unter sich, weshalb man schliefslich diese leichter und sicherer auszuführenden Beobachtungen noch vermehrte.

Im Ganzen sind 32 Schwimmerlinien und an 44 Punkten etwa 300 Strömungsänderungen gemessen worden.

Als Schwimmer dienten 0,3 m grofse Fässchen, welche dicht herzustellen, für die gewünschte Tauchtiefe bequem zu belasten und, roth angestrichen und mit kleinen Fähnchen versehen, auf dem Wasser gut sichtbar waren. Es wurden je 2 Fässchen durch eine Kette mit einander verbunden und so beschwert, dass das untere für die Oberflächenströmung 1,0 m bis 1,5 m Tauchtiefe erhielt, während es für die Grundströmung 1,5 m bis 1,0 m über dem Grunde mit Tauchtiefen von 3,0 m bis 6,0 m schwamm; das obere Markirungs-Fässchen lugte dabei etwas über Wasser heraus.

Die freien Schwimmer verfolgte eine Dampfbarkasse, auf welcher 2 Beobachter einzelne Punkte ihres Weges, unter Angabe der Uhrzeit, mittels Sextanten einmafsen und durch einen Handwindmesser die örtliche Richtung und Geschwindigkeit des Windes ermittelten.

Darnach konnte jede Schwimmerlinie auf dem Plane dargestellt, für die einzelnen Theile derselben die zugehörige mittlere Geschwindigkeit berechnet und das Geschwindigkeitsband daran gezeichnet werden, wie es auf Blatt 15 die Linie XVIII zeigt.

Für die Messung der örtlichen Strömungsänderungen wurde zunächst die Lage der festverankerten Boote bestimmt, dann haben 2 Beobachter an je einer getheilten Leine die Oberflächen- und Grundschwimmer alle 30 Minuten ausschwimmen lassen, wobei neben der Zeit und Weglänge, die Schwimmerrichtung mittels eines Bussolen-Diopters, die jeweilige Wassertiefe mit einem Tellerloth und auch die Richtung und Geschwindigkeit des Windes beobachtet worden sind. Da das Auftragen der halbstündigen Strömungsänderungen von einem Punkt aus unklare Bilder gab, wählte man die Seilpolygon-Methode und fügte die einzelnen Richtungen und Längen — wie auf Blatt 15 für die Punkte *A*, *B* und *C* geschehen — aneinander, wodurch Richtung und Drehsinn der Strömungen deutlicher erscheinen und für einzelne Zeitabschnitte die mittlere Geschwindigkeit bequemer zu bestimmen ist.

Die gleichzeitig beobachteten Schwimmerlinien und örtlichen Strömungsänderungen wurden — wie das Beispiel auf Blatt 15 zeigt — jeweils zusammen in eine Planpause eingetragen, welche, auf den Hauptplan gelegt, das Studium, in Berücksichtigung des Wasserwechsels an den Pegeln und der aufgetretenen Winde, ungemein erleichterte.

Aufserdem hat man die Ergebnisse auch tabellarisch zusammengestellt, wie nebenstehend S. 369 (25) angegeben.

Dieses Beispiel zeigt, dass bei dem geringen Ansteigen des Wassers während der Beobachtung und bei dem geringen Unterschiede zwischen den 2 die Beobachtung einschliefsenden Hochwassern lediglich der Nordwind die Strömung in der Bucht beherrschte und sämmtliche Schwimmer nach Süden trieb, während aufserhalb der Bucht der Fluthstrom eingriff und die Schwimmer nach Westen drängte.

Für die Oberflächen- und Grundströmungen betragen die gröfsten gemessenen Geschwindigkeiten:

auf der Rhede.................... $v_{max} = 1{,}0$ m,
zwischen Rhede und Bucht .... „ $= 0{,}65$ m,
im äufseren Buchteingange........ „ $= 0{,}35$ m,
im inneren Buchteingange......... „ $= 0{,}15$ m,
in der Bucht selbst .... „ $= 0{,}10$ m.

Bei diesen Geschwindigkeiten in der Bucht ist es ausgeschlossen, dass die Strömungen auf die Tiefengestaltung der Bucht einen nennenswerthen Einfluss ausüben.

Hierzu liefert auch die Beschaffenheit des Querprofils der Buchtöffnung den augenscheinlichen Beweis, welches trotz des schlammigen Untergrundes eine durchaus wagerechte Sohlenlinie, ohne aus-

Datum	Ankerboot	Schwimmerlinie	Wassertiefe m	Schwimmertiefe m	Beobachtungszeit von	Beobachtungszeit bis	Wasserstand vorher H.W. oder N.W.	Wasserstand vorher m	Wasserstand vorher Zeit	Wasserstand während der Beobachtung steigt	Wasserstand während der Beobachtung fällt	Wasserstand während der Beobachtung von m	Wasserstand während der Beobachtung bis m	Wasserstand nachher H.W. oder N.W.	Wasserstand nachher m	Wasserstand nachher Zeit	Wind Richtung	Wind Geschwindigkeit m/s	Strömung Richtung	Strömung Geschwindigkeit m/s von	Strömung Geschwindigkeit m/s bis	Strömung Geschwindigkeit m/s Mittel
1895 13. September	A	—	5,5	1,0 4,0	10 V.	3 N.	H.W.	+0,80	6^{30} V.	↑	—	+0,65	+0,80	H.W.	+0,95	7 N.	NNO→N	10	S→SSW→SSO SW→W→SO	—	—	0,16 0,05
	B	—	5,3	1,0 4,0	"	"	"	"	"	"	—	"	"	"	"	"	"	"	SSW→SW SW	—	—	0,19 0,09
	C	—	5,1	1,0 3,5	"	"	"	"	"	"	—	"	"	"	"	"	"	"	SSW→SW SW→W	—	—	0,16 0,11
	—	XVIII	4,1 7,3	4,0	7^{45} V.	3 N.	H.W.	+0,80	6^{30} V.	↑	—	+0,70	+0,80	H.W.	+0,95	7 N.	NNO→N	10	SSW→W→SW	0,15	0,60	—

geprägte Strömungsvertiefung, besitzt (s. Bl. 15 u. 17, Profil *H*).

Wiewohl es selbstverständlich und durch die Messungen auch nachgewiesen ist, dass nicht allein die Oberflächen- und Grundströmungen unter sich, sondern auch deren Richtungen und Geschwindigkeiten an den verschiedenen Stellen des Querprofils und zu verschiedenen Zeiten verschieden sind, so interessirt doch noch die Kenntnis der mittleren Profilgeschwindigkeit für den Fall, dass bei Südstürmen oder grofsen Fluthen Wasser durch die ganze Querschnittsöffnung in die Bucht einströmt.

Es ergiebt sich hierfür:	Aeufsere Buchtöffnung Stadt—Cibils (Profil *H*)	Innere Buchtöffnung Stadt—Punta del Rodeo
1) die Oberfläche der Bucht $O =$	15 000 000 qm	12 000 000 qm
2) das beobachtete rascheste Ansteigen des Wassers an den Pegeln .... $\Delta h_{max} =$	0,000 13 m/s	0,000 13 m/s
3) die dabei einströmende gröfste Wassermenge $Q_{max} = O \cdot \Delta h_{max} =$	1950 cbm	1560 cbm
4) die kleinste Fläche des Querprofils unter ± 0 ... $F_{min} =$	17 400 qm	10 800 qm
5) die gröfste mittlere Durchfluss-Geschwindigkeit $v_m = \frac{Q_{max}}{F_{min}} =$	0,112 m/s	0,145 m/s

Auch diese gröfsten durchschnittlichen Geschwindigkeiten bestätigen die Bedeutungslosigkeit der Strömungen für die Tiefengestaltung der Bucht.

Strömungsbeobachtungen „bei Sturm" auszuführen, hatten die Vertreter der Firma G. Luther gleich anfangs der Arbeiten abgelehnt, weil diese Beobachtungen mit der erforderlichen Genauigkeit nicht zu machen seien, und weil sie für den Verbleib von Schiff und Mannschaft die Verantwortung nicht tragen könnten; trotzdem wurde auf Drängen der Hafenkommission bei mäfsig stürmischer See ein Versuch unternommen, natürlich nur mit dem einzigen Erfolge, dass das inspicirende Kommissionsmitglied durch die Seekrankheit von der Unerfüllbarkeit dieses Verlangens belehrt wurde.

Lotsen und Schiffer schätzen die stärksten Strömungen auf der Rhede zu 1,5 m/s bis 2,0 m/s.

Mit den Strömungsmessungen sind auch Beobachtungen über die Beschaffenheit des Wassers verbunden worden. An den auf Blatt 15 eingezeichneten 25 Punkten hat man die in folgender Zusammenstellung ersichtlichen Messungen gemacht und 70 Wasserproben in verschiedenen Gruppirungen, nach der Tiefe, dem Wasserwechsel, der Strömung und den Winden, entnommen und dann deren spec. Gewichte und Sinkstoffgehalte bestimmt.

Nr. der Flasche	Punkt der Wasser-Entnahme	Datum 1895	Zeit	Wind		Wasser				Wasserprobe				
				Richtung	Geschwindigkeit m/s	Stand m	Tiefe m	steigt	fällt	aus der Tiefe m	Temperatur °C.	Spec. Gewicht	Sinkstoff Gehalt ‰	Sinkstoff Beschaffenheit
11	B	24. Aug.	3¹⁵ N.	O.	2,9	+ 0,65	5,40	—	↓	0	13,0	1,005	Spur	—
12	„	„	„	„	„	„	„	—	„	4,5	11,0	1,020	„	—
39	A	23. Sept.	10³⁰ V.	NNO.	11,0	+ 0,55	5,55	↑	—	4,0	13,0	1,015	1,2	brauner Schlamm
40	„	„	2 N.	NNW.	14,4	+ 0,55	5,60	—	↓	3,0	15,0	1,010	0,6	grauer Schlamm
60	18 a	26. Okt.	7 V.	N.	10,0	+ 0,30	6,80	—	↓	3,0	15,0	1,016	Spur	—
63	B	„	8¹⁵ V.	N.	10,0	+ 0,25	5,10	—	↓	3,0	15,0	1,016	Spur	—
64	20 a	30. Okt.	9³⁰ V.	SO.	8,0	+ 1,00	7,25	↑	—	4,0	16,0	1,016	2,4	grauer Schlamm
66	B	„	9⁵⁰ V.	OSO.	7,5	+ 1,10	6,25	↑	—	4,0	15,0	1,016	3,0	grauer Schlamm

Die gleichzeitigen Temperaturunterschiede zwischen Oberfläche und Tiefe ergaben sich in den Monaten August bis November zu höchstens 2 ° C.; gewöhnlich ist das obere Wasser wärmer oder gleich dem Tiefenwasser gefunden worden, es kamen aber auch in der oberen Schicht kältere Temperaturen vor.

Das Oberflächenwasser wies spec. Gewichte von 1,002 bis 1,026 und das Tiefenwasser solche von 1,005 bis 1,026 auf; der Sinkstoffgehalt schwankte an der Oberfläche und in der Tiefe zwischen 0 und 3,2 ‰.

Das steigende, in die Bucht einfliefsende Wasser besafs 0 bis 3,2 ‰ Sinkstoffe, während in dem fallenden, aus der Bucht herausfliefsenden Wasser 0 bis 2,4 ‰ Sinkstoffe beobachtet wurden.

Hiernach würde in der Bucht eine Schlamm-Ablagerung stattfinden; — ein sicherer Schluss kann jedoch nach dieser kurzen Beobachtungszeit nicht gezogen werden.

e. Wie schon unter b. betont, ist die uruguaysche Küste dem Wellenangriff infolge der stürmischen Südwinde ausgesetzt. Es sind demnach auch für Montevideo die gegen die Küste und in die Bucht getriebenen Wellen von Bedeutung, einerseits in ihrer Wirkung als Brandungswellen und andererseits wegen ihrer Beunruhigung des Hafenverkehrs.

Bezüglich der Wirkung der Wellen sind aber die Sturmrichtungen für Montevideo nicht gleichwerthig; es bleibt wohl die Rhede bei allen Stürmen den Winden und dem vollen Seegange preisgegeben, für die Bucht ist dies jedoch nicht der Fall.

Bei Weststürmen können die Wellen nicht unmittelbar in die Bucht treiben (s. Bl. 14, 15 und 18), sie werden durch Punta Yeguas und Piedras blancas daran gehindert; in die Bucht biegen nur die seitlich verlaufenden Wellen ein, welche innerhalb derselben bald verflachen. Durch den Cerro ist die Bucht auch gegen den unmittelbaren Angriff der Westwinde geschützt.

Für die Südoststürme sind Punta Brava und Punta Teresa mafsgeblich; das unmittelbare Auflaufen der Brandungswellen erfolgt nur an der Küste zwischen Punta del Rodeo und Cibils; in die innere Bucht gelangen wieder nur die seitlichen, nach der Buchtbreite sich allmählich verflachenden Wellen. Der hohe Rücken der städtischen Halbinsel schützt die innere Bucht gleichfalls gegen den unmittelbaren Angriff der Südostwinde.

Die Südstürme treiben die Wellen zwischen Punta Teresa und Punta del Rodeo zwar unmittelbar in die Bucht, diese verflachen sich aber in dem durch die städtische Halbinsel gegen den unmittelbaren Windangriff geschützten östlichen Buchttheil.

Dagegen steht den Südweststürmen, den sogen. Pamperos, die Bucht in ihrer Hauptrichtung offen, die unmittelbar hineingetriebenen Wellen werden von den Winden bis an den Rand der Bucht verfolgt und üben auf die sanft ansteigende Sohle ihre volle Wirkung als Brandungswellen aus, indem sie im Hin- und Rücklauf den schlammigen und sandigen Untergrund angreifen und die nordöstliche Eintiefung der Bucht verursachen und erhalten (s. Bl. 16).

In Folge der starken Brandung am Kopfe und an der Südseite der städtischen Halbinsel sowie bei Cibils zeigt die Küste überall nur zerrissene, kahl gewaschene Felsen.

Um einen Anhalt über die verschieden angegebene Wellenhöhe auf der Rhede zu gewinnen, versuchte man, die Wellen bei stürmischem Wetter mittels eines Momentapparates zu photographiren — wie solcher zur Wolkenphotographie Verwendung findet — und hat zu diesem Zwecke ein mit schwarz-weifsen Streifen angestrichenes Fass als schwimmenden Mafsstab auf der Rhede verankert.

Das Photographiren der Wellen und des schaukelnden Fasses von einem schwankenden Schiffe aus war an sich schon ein Kunststück; von 10 Aufnahmen gelang daher nur eine einzige bei mäfsigem Südwestwinde, nach der die Wellenhöhe schätzungsweise noch unter 1,0 m betrug.

Die gröfste Wellenhöhe auf der Rhede wird von den Lotsen und Schiffern zu 2,0 m angegeben.

Die Wellen sind kurz, leicht beweglich und verursachen schon bei einer Höhe von etwa 1,0 m ein starkes Schwanken und Tanzen der Schiffe.

f. Zur sicheren Beurtheilung der Sohlengestaltung und Tiefenverhältnisse in der Bucht und auf der Rhede war die Auspeilung derselben in ihrer ganzen Ausdehnung vorzunehmen (s. Bl. 16). Zu diesem Zwecke wurden über die rd. 40 qkm grofse Fläche 87 Peillinien bis zu 7 km Länge gelegt und nahezu 3900 Tiefenpunkte gemessen; deren durchschnittliche Entfernung ergiebt sich demnach zu etwa 100 m, während sie in Wirklichkeit in der Bucht enger und aufserhalb der Bucht weiter liegen.

Die Peillinien erscheinen sämmtlich als von der städtischen Halbinsel ausgehende Strahlen angeordnet; dies ist durch die Bauart der Stadt und die Lage der weit sichtbaren Fixpunkte im Stadtgebiete bedingt. Da die Längs- und Querstrafsen gerade und nach der Mitte ansteigend sind, geben sie bei klarem Wetter gute Richtungslinien, auch konnten die Strafsenecken und die am Uferrande befindlichen Fixpunkte mit den weiter zurückliegenden Fixpunkten zu Richtungslinien verbunden werden.

Die Peilflotte bestand aus 1 Dampfbarkasse und 5 Booten; letztere hatten einen Mittelmast mit rother Fahne, wurden damit in die Peillinie in bestimmten Entfernungen eingerichtet, fest verankert und mittels Sextanten eingemessen, wobei der Anfang immer am äufsersten Punkte gemacht und gegen Land zu gearbeitet worden ist. Während die Dampfbarkasse in Richtung der Peillinie mit gleichmäfsiger Geschwindigkeit fuhr, wurde das an einer getheilten Kette befindliche eiserne Tellerloth in gleichen Minuten-Abständen an der Seite des Schiffes nach vorwärts ausgeworfen, die Kette straff gezogen und bei erreichtem lothrechten Zuge die Tiefe im Fahren abgelesen.

Die Minuten-Abstände waren entsprechend der geregelten Fahrgeschwindigkeit so gewählt, dass die Punktentfernung bei steiler Sohle 25 m bis 50 m und bei flacher Sohle 50 m bis 100 m betrug.

An jedem 5. Punkt ist gestoppt und dessen Ort durch Winkelmessung ermittelt worden, womit auch die 4 Zwischenpunkte in ihren gleichen Abständen bestimmt waren; desgleichen wurde an den Richtungsbooten gestoppt und gepeilt, stellenweise auch zur Kontrole ihrer Lage eine wiederholte Winkelmessung ausgeführt.

An den Küsten und über untiefen Felsen sind die Peilungen mit Stange von einem Ruderboote aus gemacht worden.

Da bei allen Messungen die Uhrzeiten genau aufgeschrieben wurden, konnten die Tiefen nach den 5 beobachteten Pegeln (siehe c.) auf den Nullpunkt des Hafenpegels bezogen werden, wodurch ein unmittelbarer Vergleich mit den Tiefen der englischen Seekarte ermöglicht war.

Behufs Anfertigung des Peilplanes wurden zunächst die Peillinien im Plane festgelegt, u. zw. durch Auftragung der Bootspunkte mit Hülfe eines Standpeil-Instrumentes — wie solches in der Marine gebräuchlich ist —, oder mittels vorheriger Aufzeichnung der gemessenen Winkel auf Pauspapier; dann bestimmte man die eingemessenen Zwischenpunkte in derselben Weise und trug schliefslich die einzelnen Peilpunkte, mit Tiefenangabe an der linken Seite der Peillinien, ein.

Nach diesen Tiefenpunkten sind die für die Linien gleicher Tiefe erforderlichen 0,25 m-, 0,50 m-, 0,75 m- und 1,0 m-Punkte ausgemittelt und an der rechten Seite der Peillinien markirt worden, wonach das Zeichnen der Tiefenlinien und auch der einzelnen zwischenliegenden Kolke und Kuppen eine einfache und klare Sache war.

Die Vergleichung der so erhaltenen Tiefenlinien mit den Tiefenpunkten der englischen Seekarten — deren Genauigkeit zu etwa 1′=0,3 m angenommen werden kann — ergiebt keine wesentlichen Veränderungen der Sohlengestaltung in den letzten 45 Jahren (s. auch b.); nur am Nordrande der Bucht finden Uferabschwemmungen und Sandablagerungen der bei starken Regen wildbachartigen Zuflüsse Pantanoso, Miguelete und Secco statt. Im Uebrigen lässt der Peilplan die unter e. erörterte Wellenwirkung auf die nordöstliche Eintiefung der Bucht deutlich erkennen.

Von mehreren durch die Bucht geführten Schnitten sind Profil *H* und Profil *S* (s. Bl. 15 und 17) besonders charakteristisch; ersteres zeigt in 50 facher Verzerrung der Tiefen die durchaus wagerechte Sohle der äufseren Buchtöffnung (siehe d.) und letzteres das sehr flache Ansteigen der Sohle von der Rhede bis an den inneren Buchtrand in ungefährer Richtung der Pamperostürme.

Eigenthümlich erscheint für den ersten Anblick die sägenartige Gestalt der Tiefenlinien vor Kopf der städtischen Halbinsel, gleichfalls in Richtung des Pampero; diese rilligen Eintiefungen dürften zum Theil den vom Kopfe zurückgeworfenen Brandungswellen, zum Theil aber der Lage der Peillinien in Richtung des Sohlengefälles und den unvermeidlichen Fehlern, welche jeder derartigen Peilung anhaften, zuzuschreiben sein, wobei insbesondere die Unsicherheit zwischen der wirklichen Höhe des Wasserstandes auf der Rhede und derjenigen an den Ufern von den Pegeln angezeigten, zu beachten ist.

Für die Richtung der am tiefsten eingeschnittenen Rille beträgt beispielsweise der Sohlenanstieg rd. 1 : 2000, so dass eine Unsicherheit von 0,25 m schon eine Verschiebung der betreffenden Tiefenlinie an dieser Stelle um 500 m bedingt; da die Peilungen zu verschiedenen Zeiten und bei verschieden wechselnden Wasserständen und Winden ausgeführt sind, kann sich diese Unsicherheit bei der einen Peillinie im positiven und bei der anderen im negativen Sinne geltend machen.

Damit berichtigt sich auch die in der Hafenkommission geltend gewordene Ansicht, dass diese Rillen durch die Schraubenbewegung der Schiffe erzeugt worden seien, zumal die Schiffe nicht gegen die Felsen von Punta Teresa anzufahren pflegen.

Es muss deshalb noch ausdrücklich auf die um den Kopf der städtischen Halbinsel gelagerten untiefen Felsen aufmerksam gemacht werden, weil sie den ein- und ausfahrenden Schiffen bei West-, Südwest- und Süd-Winden leicht gefährlich werden können.

g. Nach dem Uebersichtsplane der Bucht und nach den am Orte gewonnenen Eindrücken über die vorhandenen Verkehrseinrichtungen schien es den Vertretern der Firma G. Luther zweifellos, dass die unter II. bereits mitgetheilte Gesetzesstelle über die Lage des Hafens das Richtige trifft, indem sie auf den am besten geschützten Theil der Bucht, nördlich der jetzigen Hafenkaje und westlich vom Bahnhofe, hinweist — und dazu die Anlage eines geräumigen, geschützten Vorhafens verlangt. Es wurde daher der Hafenkommission vorgeschlagen und dann mit dieser vereinbart, die Untersuchung des Untergrundes zunächst auf die in Frage stehenden Theile der Bucht und Rhede zu erstrecken und zur Gewinnung eines Ueberblickes 35 Bohrlöcher nach vorgelegtem Plan auszuführen.

Diese Bohrlöcher ergaben überall, innerhalb und aufserhalb der Bucht, einen tiefgründigen Schlammboden mit einzelnen Felspartien; — die Hafenanlage war also daselbst wohl möglich, aber infolge der schwierigen Gründung der Bauwerke voraussichtlich auch kostspielig.

Alle anderen, aufserhalb der Bucht in Betracht gezogenen Uferstellen erwiesen sich bei näherer Prüfung nicht allein technisch für ungeeignet, sondern auch den bestehenden Handels- und Verkehrsanlagen Montevideos in keiner Weise entsprechend, so dass die Vertreter der Firma G. Luther dem Studium eines Hafenprojektes im Sinne des erwähnten Gesetzartikels näher traten.

Demgemäfs wurden die Bohrarbeiten in der Bucht und auf der Rhede weiter ausgedehnt und die Bohrlöcher allmählich auf 75 vermehrt, womit man einen genügenden Einblick in die geologische Beschaffenheit des fraglichen Buchtgebietes erhielt und eine ausreichend sichere Beurtheilung der Tragfähigkeit des Untergrundes gewann, um darnach die nothwendigen bautechnischen Mafsnahmen treffen zu können.

Für die Ausführung der Bohrarbeiten sind, wegen der verschiedenen Wassertiefen in der Bucht und auf der Rhede und der für letztere erforderlichen Seetüchtigkeit der Fahrzeuge, 3 Bohrschiffe mit 1 zugehörigen Dampfer in Dienst gestellt worden. Die Ausrüstung und Einrichtung dieser Schiffe, die Beschaffung brauchbaren Bohrzeuges und die Einschulung der Mannschaften ging anfangs etwas langsam von statten; dann kamen viele Tage, an denen das stürmische Wetter die Bohrarbeit nicht erlaubte, so dass durchschnittlich auf 1 Bohrschiff nur 12 Bohrlöcher in 1 Monat entfielen.

Die Schiffe erhielten auf dem Hintertheil eine hinausgebaute Arbeitsbühne mit aufgesetztem Vierbeingerüst zum Anheben des Bohrgestänges; an Ort und Stelle geschleppt, wurden sie daselbst durch 2 hintere Seitenanker und 1 vorderen Längsanker festgelegt.

Die Stelle des Bohrloches war vorher durch eine Boje bezeichnet, welche man entweder durch Visuren vom Lande aus oder durch Winkelmessung mit dem Sextanten von einer Dampfbarkasse aus bestimmt hatte; in gleicher Weise ist dann während der Bohrarbeit der wirkliche Ort des Bohrloches aufgenommen worden.

Das Bohren geschah durch die oberen schlammigen Schichten bis in den steifen Thon mittels Futterröhren von 150^{mm} und 100^{mm} Weite, unter Anwendung von Cylinder-, Ventil- und Spiralbohrern; nur ausnahmsweise kam in fester Kiesschicht oder Mergellage, hier Tosca genannt, der Meifsel in Gebrauch.

Vor dem Setzen des Futterrohres ist die Wassertiefe gepeilt, auch am Ende der Bohrarbeit der Wasserstand gemessen und jedesmal mit der Uhrzeit vermerkt worden.

Die einzelnen Bohrproben wurden mit genauer Tiefenangabe, nummerirt und benannt, zunächst in Holzkasten verwahrt, dann in Blechbüchsen mit dem zugehörigen Bohrlochverzeichnis ins Bureau gebracht, daselbst nach ihrer Beschaffenheit untersucht und nach ihrer Benennung berichtigt und schliefslich an die Hafenkommission abgegeben; diese liefs für sämmtliche Bohrlöcher entsprechende Bohrkasten anfertigen und legte damit eine Sammlung an.

Die Tiefe der Bohrlöcher musste, sofern vorher kein Felsen oder fester Mergel angetroffen wurde, bei steifem Thon und Sandboden bis mindestens 5^{m} unter projektirte Hafensohle, bei tieferer Lage der als tragfähig angenommenen Schicht von $4^{kg}/_{qcm}$ gemessenen Bodenwiderstandes bis mindestens 3^{m} unter diese, und bei schlammigen Schichten bis 20^{m} unter Meeresboden ausgeführt werden.

Die geringste Bohrlochtiefe wurde am östlichen Ufer der Bucht in der Nähe des Bahnhofes, wo man mehrfach auf Felsen stiefs, mit $3{,}0^{m}$ unter Sohle bis $-4{,}30^{m}$ hergestellt, während die gröfste Tiefe im inneren Buchteingang und auf der äufseren Rhede mit $22{,}5^{m}$ unter Sohle bis $-27{,}25^{m}$ erbohrt worden ist.

Bei und in jedem Bohrloche hat man auch den Bodenwiderstand in folgender Weise ermittelt: zuerst wurde in 2^{m} bis 3^{m} Entfernung vom Bohrloch (s. Bl. 16) die kreisrunde Druckscheibe von $79{,}8^{mm}$ Durchmesser und 50^{qcm} Fläche mit ihrem 50^{mm}-Gasrohrgestänge auf den freien Meeresgrund aufgesetzt, dann allmählich durch aufgehängte Gewichte bis 200^{kg} beschwert und die jedesmalige Einsinkungstiefe gemessen; hierauf ist die Belastung und gleichzeitige Messung der Einsinkung nach und nach bis 300^{kg} fortgesetzt worden.

Für 200 ^{kg} Belastung entspricht die Einsinkungstiefe 4 $^{kg}/_{qcm}$ Bodenwiderstand, welche bei dieser Art der Druckprobe mit verminderter Reibung am Gestängeumfang als tragfähige Schicht angenommen wurde.

Bis zu dieser Tiefe war zunächst die Verrohrung und das Bohrloch selbst herzustellen, und dann eine zweite Druckprobe im Bohrloche, wieder bis 200 ^{kg} und 300 ^{kg} Belastung, vorzunehmen.

Man wollte damit einen ungefähren Aufschluss über die geringere Tragfähigkeit der freigelegten Tiefenschicht, über die Gröfse der Reibung am Gestängeumfang und durch Vergleich der beiden Widerstandsbilder eine sichere Beurtheilung der zulässigen Bodenbelastung gewinnen.

Die Bohrlöcher wurden, wie auf Blatt 16 ersichtlich ist, auf Hafenpegel bezogen, mit Angabe der Bodenarten und der zugehörigen Widerstandsbilder dargestellt. Hiernach erfolgte eine Gruppirung derselben für mehrere geologische Schnitte (s. Bl. 17) und für die einzelnen Bautheile des Projektes, wobei man jeweils die Tiefe der Hafensohle und die Gründungstiefe der Bauwerke einzeichnete.

Die auf Blatt 16 dargestellten und auch im Bohrplane bezüglich ihrer Lage angegebenen Bohrlöcher 6 ^{b}, 19 ^{b}, 10 und 18 ^{a} sind für die Beschaffenheit des Untergrundes zwischen dem östlichen Buchtrand und der äufseren Rhede charakteristisch; noch klarer treten die Untergrunds-Verhältnisse in den geologischen Schnitten Profil *H* und Profil *S* auf Blatt 17 zu Tage.

Man ersieht daraus, dass nur im Hintergrunde der Bucht zwischen Roca de la Familia und dem östlichen Ufer stellenweise festerer Thon, Sand, Kies und Felsen angetroffen werden, während in dem vorderen Theile der Bucht und auf der ganzen Rhede schlammiger und weicher Thon die Bodenarten sind, mit denen beim Hafenbau zu rechnen ist.

Nach den Widerstandsbildern findet sich eine Tragfähigkeit von 2 $^{kg}/_{qcm}$ in 4,5 ^{m} Tiefe, von 3 $^{kg}/_{qcm}$ in 6,0 ^{m} Tiefe und von 4 $^{kg}/_{qcm}$ in 7,5 ^{m} Tiefe; — der Vergleich der schraffirten und gestrichelten Figuren liefs es jedoch rathsam erscheinen, bei Berechnung der Gründungstiefen höchstens 75 % dieser Tragfähigkeit vorauszusetzen, um später bei der Bauausführung gegen kostspielige Ueberraschungen möglichst gesichert zu sein.

Es sei auch erwähnt, dass die Firma G. Luther infolge Aufforderung der Hafenkommission nachträglich noch in der Bucht etwa 200 Untergrunds-Sondirungen, zur Ermittelung vorhandener Felsen im Bereiche des Kummer-Guérard'schen Gegenprojektes (s. Bl. 18), ausgeführt hat. Hierbei wurde Druckwasser in ein 2 ^{cm}-Gasrohr, das unten etwas konisch zugespitzt und mit seitlichen Spritzlöchern versehen war, gepumpt und dasselbe durch Anheben und Niederstofsen allmählich in die Tiefe gesenkt, wobei man bekanntlich auch den Unterschied zwischen schlüpfrigem Schlamm und körnigem Sande fühlen und hören, und einen ungefähren Aufschluss über den Untergrund erhalten kann.

In dieser Weise hätten wohl die im Kontrakte vorgesehenen 1000 Punkte (s. II.) absondirt werden können; — es war aber im Rahmen der Kontraktssumme keineswegs möglich und für den Zweck der Vorarbeiten auch nicht erforderlich, „1000 Bohrlöcher“ in der beschriebenen Art mit Beschaffung der Bohr- und Druckproben sachgemäfs herzustellen.

h. Dieselbe Einsicht hat die Hafenkommission geleitet, als sie schliefslich — veranlasst durch eine vom geschäftlichen Bevollmächtigten der Firma G. Luther, Miguel Harispuru, an die Regierung gerichtete Vorstellung — von dem Verlangen, die im Kontrakte eingefügte „Baggerung eines Probekanals“ auszuführen, Abstand nahm.

Dieser Probekanal sollte 400 ^{m} Länge, 200 ^{m} Breite und 10 ^{m} Tiefe unter Niedrigwasser erhalten; da letzteres auf + 0,45 ^{m} liegt, wäre also bis — 9,5 ^{m} oder um 2,5 ^{m} tiefer, als die auf — 7,0 ^{m} liegende Sohle der Aufsenrhede, zu baggern gewesen.

Die Hafenkommission wollte den Probekanal vor der Einfahrt des Kummer-Guérard'schen Gegenprojektes hergestellt haben; daselbst ist jetzt — 5,25 ^{m} Tiefe vorhanden, so dass die auszubaggernde Grube 4,25 ^{m} Tiefe und — ohne Rücksicht auf das Nachfliefsen des Schlammes — 340 000 ^{cbm} Bodenbewegung erfordert haben würde. Das ist eine Mehrforderung, deren Kosten an sich schon die vorher für die Vorarbeiten vereinbarte Kontraktssumme übersteigen!

Wenn diese Baggerung auch ohne Weiteres möglich gewesen wäre, würde die Grube, in Mitte des ausgedehnten Schlammuntergrundes, doch alsbald wieder zugeschlämmt worden sein.

IV.

Nach den geschilderten Hafenstudien und Vorarbeiten haben die Vertreter der Firma G. Luther das auf Blatt 18 ersichtliche Projekt für den Hafen von Montevideo verfasst; in demselben konnten die gesetzlichen Forderungen (s. II) über die Lage und Anordnung, die Gröfse und Tiefe, sowie den stückweisen Ausbau und die mögliche spätere Vergröfserung des Hafens erfüllt und in organischen Zusammenhang mit den bestehenden staatlichen und privaten Verkehrsanlagen gebracht werden.

Das Projekt besteht aus einem Innenhafen und aus einem Vorhafen; der Innenhafen schmiegt sich in der geschützten südöstlichen Ecke der Bucht an die jetzige Hafenkaje und den Bahnhof an, er wird gegen die Bucht durch einen Hafendamm abgeschlossen und mündet vor Kopf der städtischen Halbinsel in süd-südwestlicher Richtung in den Vorhafen, dessen Einfahrt in gleicher Richtung bis an die äufsere Rhede vorgeschoben ist, wodurch der von 2 Wellen-

brechern gebildete Vorhafen vor die Bucht, an das tiefe Wasser, zu liegen kommt.

A. Bei der Anlage des Vorhafens war zu berücksichtigen, dass er als „Schutzhafen“ (s. I und III, e.) bei stürmischer See aus 4 verschiedenen Richtungen: W., SW., S. und SO. (s. III, c) das Ein- und Auslaufen der Schiffe jedereit ohne Hülfe ermöglichen und deren Verkehr nach und von dem Innenhafen vermitteln soll.

Demgemäfs musste ein den Winden und Wellen preisgegebener offener Hafeneinfahrts-Kanal vermieden und die Mündung des Vorhafens unmittelbar an der äufseren Rhede in einer Breite von 300 m angeordnet werden, damit die Schiffe in jeder durch den Seegang gebotenen Fahrrichtung die Einfahrt benutzen können.

Die Einfahrtsbreite wurde etwas grofs bemessen, weil man die entstehenden Verhältnisse nicht genau beurtheilen und nach den späteren Erfahrungen eine Verkleinerung derselben leicht vornehmen kann.

Bei stürmischem Wetter lässt sich die Einfahrt nur mit einer entsprechenden Fahrgeschwindigkeit des Schiffes gewinnen; für den Vorhafen ist somit in den verschiedenen Einfahrtsrichtungen eine solche Ausdehnung erforderlich, dass die Schiffe genügenden Raum zum Stoppen und Beidrehen vorfinden. Für die Grofsschifffahrt hat man die projektirte Form des Vorhafens mit Längen von 2000 m als zutreffend erachtet; unter Freilassung der Zufahrtstrafse nach dem Innenhafen verbleibt im westlichen Theil ein Liegeraum von 250 ha Fläche, welche auch das Gesetz vorgesehen wissen will, — aufserdem ist für die kleineren Schiffe noch genügend geschützter Liegeraum buchteinwärts bis zur Tiefenlinie — 4,0 m vorhanden.

Bei der heutigen Entwickelung der Grofsschifffahrt erschien es rathsam, die Tiefe der Hafeneinfahrt und des Hafens sofort auf — 7,0 m zu projektiren, womit bei Niedrigwasser statt der gesetzlich verlangten kleinsten Wassertiefe von 6,4 m eine solche von 7,5 m und bei gewöhnlichem Wasserstande von 8,0 m erreicht wird.

Aus diesem Grunde wurde die Mündung des Vorhafens an die eingebuchtete Stelle der Tiefenlinie — 7,0 m gelegt, woselbst durch eine geringe Baggerung der angedeutete Muldentrichter vor der Einfahrt hergestellt werden kann. Mit dieser Anordnung ist die Hafeneinfahrt zugleich über die Linie Punta Brava-Punta Yeguas hinausgeschoben, so dass sie von der Hauptströmung (s. III, d.) getroffen und offen gehalten wird.

Die Wellenbrecher haben den Vorhafen und die Zufahrt nach dem Innenhafen gegen die anstürmenden Wellen zu schützen; sie waren demnach in ihrer Richtung, Lage und Form so anzuordnen, dass die äufseren Wellen abgehalten, also abgelenkt und gebrochen werden, — und die durch die Oeffnung in den Vorhafen eindringenden Wellen bis zur inneren Einfahrt sich so weit abschwächen, dass daselbst der Verkehr und im Innenhafen das Löschen und Laden aufrecht erhalten werden kann.

Die beiden Wellenbrecher verlaufen deshalb von der Rhede unter einem Winkel von 93° dergestalt, dass der östliche von den Südost-Stürmen unter 78° N. und der westliche von den Südwest-Stürmen unter 75° O. getroffen wird, während die Süd-Stürme beziehungsweise unter 33° N. und 60° W. anlaufen.

Der 2125 m lange östliche Wellenbrecher ist bis dicht an die städtische Halbinsel geführt und wirkt für das ein- und ausströmende Wasser als Leitdamm; um jedoch das gewünschte Abschwächen der eindringenden Wellen bis zur inneren Einfahrt zu erzielen, wurde derselbe nicht parallel zur Einfahrtsrichtung gelegt, sondern mit seiner Wurzel 600 m östlich bis Punta Teresa gerückt.

Der 2000 m lange westliche Wellenbrecher hat die Richtung nach Piedras blancas und endigt bei Roca Tagus; zwischen den genannten Felsen bleibt eine Oeffnung von 1200 m bestehen, durch welche die für die Bucht wichtigen Südwest- oder Pampero-Stürme (s. III, e.) unmittelbaren Eintritt in die nordwestliche Hälfte der Bucht behalten, während die südöstliche Hälfte der Bucht, mit der projektirten Hafenanlage, durch die Wellenbrecher geschützt wird. In dieser Oeffnung besitzt der Vorhafen noch eine zweite Einfahrt an der Tiefenlinie — 6,0 m, welche sich für den westlichen Verkehr auf dem Rio de la Plata, besonders bei Weststürmen, als zweckmäfsig erweisen dürfte.

Die Wellen der Weststürme werden an Piedras blancas gebrochen und gelangen nur abgeschwächt in die Bucht und den Vorhafen, desgleichen werden die eingetriebenen südwestlichen Wellen seitlich im Vorhafen bald verflachen, so dass in diesem wohl ein bewegteres Wasser entstehen, eine störende Beeinträchtigung der Zufahrt in den Innenhafen aber nicht zu befürchten sein wird. — Um trotzdem vorzusorgen und die Möglichkeit des Auftreibens der Schiffe auf die vor Kopf der städtischen Halbinsel nicht überbauten, untiefen Felsen zu beseitigen, hat man der inneren Hafeneinfahrt noch einen besonderen Schutz gegeben, durch den um 300 m nach Süden verlängerten westlichen Hafendamm.

Wenn sich überhaupt und besonders in diesem Falle, bei der eigenthümlichen Form und Lage des Vorhafens, eine Berechnung der zu erwartenden Wellen-Abschwächung auch als unzutreffend erweist, so ist es doch wünschenswerth, sich davon eine ungefähre Vorstellung zu verschaffen; diese bietet bekanntlich die Näherungsformel von Stevenson:

$$\frac{h}{H} = \sqrt{\frac{b}{B}} - 0{,}027\left(1 + \sqrt{\frac{b}{B}}\right) \cdot \sqrt[4]{D}.$$

Darin bezeichnet b die Breite der Hafenöffnung, H die Wellenhöhe vor derselben, h die abgeschwächte Wellenhöhe innerhalb des Hafens im Abstande D von

der Mündung, bei einer allmählichen Erbreiterung des Hafens auf *B*.

Nach verschiedentlichen Annahmen ergiebt sich

$$\frac{h}{H} = 0{,}1 \text{ bis } 0{,}2,$$

so dass für $H = 2^m$ .... $h = 0{,}2^m$ bis $0{,}4^m$,
und „ „ $= 3^m$ .... „ $= 0{,}3^m$ „ $0{,}6^m$
zu gewärtigen sein würde.

In gleicher Weise gewinnt man eine ungefähre Vorstellung von derjenigen Wellenhöhe, welche die Sturmwinde auf der inneren Wasserfläche des Vorhafens etwa erzeugen können; Stevenson's Formel lautet hierfür:

$$h = 0{,}0105 \cdot \sqrt{D}.$$

Für die gröfsten Längenentwickelungen

$D = 1500^m$ bis 2500^m
wird $h = 0{,}4^m$ „ $0{,}5^m$.

Durch den möglichen unmittelbaren Eintritt der Südwest-Wellen in die Bucht erhält dieselbe eine zeitweilig kräftigere Wasserbewegung und Wasser-Auffrischung, was nicht allein in gesundheitlicher Beziehung, sondern auch für die Spülung und Offenhaltung der Hafeneinfahrt von Wichtigkeit ist.

Dass im Vorhafen und in der Bucht die schlammigen Ablagerungen (siehe III, d.) sich etwas vermehren werden, ist durch die beabsichtigte Wirkung der Schutzbauten begründet und lässt sich naturgemäfs bei keinem Hafen mit schlickhaltigem Wasser vermeiden; es kommt nur darauf an, dass die erforderlichen Baggerungen jederzeit bequem und billig und ohne Störung der Schifffahrt auszuführen sind — was hier zutrifft, da man stets nur in geschützten Theilen zu baggern haben wird.

B. Bei Gestaltung des Innenhafens ist zunächst Gewicht darauf gelegt worden, während der ersten Bauausführungen des Hafens die vorhandene Uferkaje und die Zollschuppen dem Handel und Verkehr ungestört zu erhalten und hier erst für später bauliche Veränderungen ins Auge zu fassen, wenn sich nach Ausbau der neuen Hafenkajen das Bedürfnis dazu geltend macht.

Neben der Lage der neuen Hafenkajen zur Stadt und einer leichten und übersichtlichen Zollbewachung derselben kam noch die Anlage eines Hafenbahnhofes in Betracht, der mit der Eisenbahn und den Hafenkajen eine gute Verbindung gestattet.

Es ergab sich hiernach als zweckmäfsig, zur jetzigen Uferkaje parallele Hafenmolen anzuordnen, welche von einer Ostkaje ausgehen, die ihrerseits wieder parallel zur Uferstrafse längs der Eisenbahn liegt.

Die gesetzliche Forderung, im Gesammtprojekt 8000^m nutzbare Kailängen vorzusehen, führte zur Anordnung von 3 Hafenbecken, welche durch 2 Hafenmolen von 120^m Breite, 1400^m und 900^m Länge getrennt und durch beiderseitige Uferkajen südlich von $(1000 + 1140) = 2140^m$ Länge und nördlich von 900^m Länge begrenzt werden. Die nördliche Uferkaje reicht bis an die Felsengruppe Roca de la Familia, von wo aus der 1900^m lange Hafendamm gegen den Vorhafen zu in südwestlicher Richtung bis an die Hafeneinfahrt läuft und dort in die süd-südwestliche Richtung der letzteren auf 600^m Länge umbiegt.

An der gegenüber liegenden westlichen Ecke der südlichen Uferkaje sollen die untiefen Felsen durch eine 200^m lange Kaje überbaut und für die Einfahrt unschädlich gemacht werden (siehe A.); der dadurch gewonnene Raum dürfte für Kohlenlager in Aussicht zu nehmen sein.

Die Einfahrt in den Innenhafen erhielt 200^m Breite, während die Einfahrtsbreite in das zweite Hafenbecken auf 150^m und in das dritte Hafenbecken auf 100^m verringert ist.

Die einzelnen Hafenbecken besitzen die vorgeschriebene und für die Beweglichkeit des Schiffsverkehrs günstige Breite von 200^m, welche bei den langen Hafenbecken erforderlich erscheint, damit die Schiffe auch innerhalb der Becken gedreht werden können; im Uebrigen haben sich durch die Gestalt des Hafens grofse Wendeplätze vor dem ersten und zweiten Becken von selbst ergeben.

Durch diese langgestreckten, gegen die Einfahrt geneigten Hafenbecken erhielt der Innenhafen eine einfache, übersichtliche und für den Schiffsverkehr bequeme Anordnung, zugleich ist damit aber auch ein leichtes Ein- und Ausströmen des Wassers erzielt, was in gesundheitlicher Hinsicht verlangt werden muss.

Der Innenhafen ist gegen alle Winde geschützt; nur die Südwest-Winde werden längs des Hafendammes mäfsige (s. A.), sich in die Hafenbecken verlaufende Wellen erzeugen, während die ohnehin schon durch den Cerro und Cibils abgeschwächten West-Winde (siehe III, e.) in der Längsrichtung der Becken keine den Hafenbetrieb störende Wellen bilden können; die durch die Lage der Becken bedingte zeitweilige geringe Wellenunruhe ist für die Auffrischung des Wassers förderlich.

Der Hafendamm liegt in Richtung des Pampero und wird von den schwachen Westwellen der Bucht unter 45° N. getroffen, so dass er keine besondere Beanspruchung und keinen nachtheiligen Wellenüberschlag zu erleiden haben wird; die Felsengruppe Roco de la Familia bildet bei den längslaufenden Wellen des Hafendammes einen guten Wellenbrecher für die nördlich dahinter befindliche Anschüttung des Hafenbahnhofes.

Montevideo besitzt noch keinen eigentlichen Güterbahnhof; ein solcher kann in der Nähe des Hauptbahnhofes nicht angelegt werden, dazu eignet sich aber die Station Bella Vista am nördlichen Buchtufer. Es lag daher nahe, den Hafenbahnhof im Anschluss an letztere vorzusehen und zunächst nur anzudeuten, wie er ausgestaltet und mit den Hafenmolen

und Uferkajen in zweckmäfsige Verbindung gebracht werden könne.

Für den Ausbau der südlichen Kaje wird das Ufer längs der jetzigen Privat-Landebrücken um 100 m vorgerückt und dadurch Raum für Lagerhäuser geschaffen, während die Uferlinie vor den zu erhaltenden Staatsspeichern bestehen bleiben und durch Ueberbauen auch der daselbst vorhandenen untiefen Felsen bis an die Hafeneinfahrt verlängert werden soll.

Der felsige Untergrund und die vortheilhafte Lage unmittelbar an der Hafeneinfahrt und an dem geräumigen Wendeplatze liefsen diese Stelle besonders geeignet erscheinen für den Bau eines grofsen Trockendocks, in das die havarirten Schiffe stets ohne Störung des Hafenbetriebes in raschester Weise gebracht werden können.

Da Montevideo bereits 2 kleine Trockendocks besitzt (siehe I.), so genügt 1 Dock für die grofsen Oceanfahrer von 25 m Breite, 175 m Länge und — 7 m Drempel- und Kielstapel-Tiefe.

Die Schmutzwasser der Stadt dürfen nicht, wie bisher, in den Hafen geleitet werden (s. III, a.); es ist deshalb eine theilweise Umgestaltung der Entwässerung projektirt worden (s. Bl. 18). Nach den Gefällsverhältnissen kann von den Lagerhäusern ein Sammelkanal um den Kopf der Halbinsel geführt und dessen Ausmündung bei Punta Teresa angeordnet werden. Ein zweiter Sammelkanal muss vom Hauptbahnhofe nach Norden angelegt und, vor der Eisenbahnbrücke über den Bach Secco, unter den Gleisen hindurch in die Bucht geleitet werden, woselbst die Brandungswellen des Pampero für Wegspülung zu sorgen haben.

Die zwischen den Lagerhäusern und dem Hauptbahnhofe befindlichen Uferstrafsen liegen so tief, dass zu deren Entwässerung ein Sammelbrunnen mit Pumpwerk zu erbauen ist, das die Schmutzwasser bis über die Rückenstrafse hebt und dann östlich von Maua dem Meere zufliefsen lässt.

C. Der vorbeschriebene Innenhafen besitzt bei projektmäfsigem Ausbau: 8800 m Kailänge, 620000 qm Kaifläche und 1 200 000 qm Wasserfläche; es entfallen somit auf 1 m Kailänge 70 qm Kaifläche und 136 qm Wasserfläche.

Rechnet man bei Ausrüstung der Kajen mit mechanischen Lösch- und Ladevorrichtungen auf 1 m Kailänge 500 t Güterumschlag im Jahre, so könnte der Hafen 4 400 000 t jährlich bewältigen.

Nach den Darlegungen unter I. beträgt der gegenwärtige Güterumschlag in Montevideo rd. 1 000 000 t; sieht man für die erste Theilausführung des Hafens eine Vermehrung um 50% vor, so wären vorerst 3000 m Kailänge herzustellen, wie auf Bl. 18 angedeutet, — wozu aber noch die jetzige 1500 m lange Hafenkaje mit ihren Landebrücken für den Kleinschiffahrts-Verkehr völlig erhalten bleibt.

Es sollen in erster Linie die beiden Wellenbrecher und der innere Hafendamm gebaut werden, um alsbald die jederzeitige Zugänglichkeit des Hafens zu ermöglichen und einen Vorhafen zu erhalten, in dem „bis zur Fertigstellung des Innenhafens“ das Löschen und Laden mit Leichterfahrzeugen bequemer und sicherer als bisher (s. I) zu bewerkstelligen ist. Im Schutze der Wellenbrecher und des Hafendammes wird auch die Baggerung allmählich auszuführen sein, wobei der Vorhafen zunächst nur die Tiefe — 6,4 m bedarf, während die Zufahrtstrafse nach dem Innenhafen und die in letzterem erforderlichen Theile der Hafenbecken sofort auf — 7,0 m auszubaggern sind.

Im Innenhafen soll die jetzige Kaje, wie oben bemerkt, unberührt bleiben und an Stelle der nördlichen Kaje nur ein schwacher Steindamm (s. Bl. 19) geschüttet werden, um das Eintreiben des Schlammes in den auszubaggernden Hafentheil zu verhindern; dagegen soll die östliche Uferkaje ganz und von den beiden Hafenmolen je eine Länge von 500 m hergestellt werden.

Man erkennt hieraus das Prinzip, den Ausbau des Innenhafens von der östlichen, mit der Stadt und der Eisenbahn in unmittelbare Verbindung zu bringenden Uferkaje seewärts vorzutreiben und die jeweils fertigen Theile der Hafenmolen stückweise dem Umschlagsverkehr anzugliedern; in derselben Weise ist auch der Bau der südlichen Uferkaje gedacht, was bei der grofsen Breite der Hafenbecken ohne wesentliche Behinderung des Schiffsverkehrs ermöglicht werden kann.

Als zweite Theilausführung (s. Bl. 18) wird sich nach Bedarf die Verlängerung der beiden Hafenmolen und die Herstellung des westlichen Theiles der südlichen Uferkaje bis an die Hafeneinfahrt anschliefsen, — während als dritte Theilausführung der Ausbau der nördlichen Uferkaje und des östlichen Theiles der südlichen Uferkaje in Betracht kommt, sofern letztere nicht schon früher auf Betreiben der Privatbesitzer in Angriff genommen worden sein sollte.

Bezüglich einer später noch weiteren Vergröfserung des Hafens sei bemerkt, dass sich dann auch der Hafendamm zu einer Kaje ausbauen und in einfacher Weise, ohne Brücken, mit den Gleisen des hierfür günstig gelegenen Hafenbahnhofes und durch eine Strafse längs der Nordkaje mit der Stadt in Verbindung bringen lässt.

Ist auch dieser Theil ausgenutzt, so kann man von Roca de la Familia aus, im Anschluss an die Bahnhofsanschüttung, einen neuen Hafendamm westlich von dem jetzt projektirten herstellen und damit ein neues Hafenbecken schaffen, das neben dem alten unmittelbar in den Vorhafen, also das vorhandene tiefe und schon geschützte Wasser mündet.

D. Die Bauwerke (s. Bl. 19) müssen sämmtlich in Stein ausgeführt werden, weil es in Montevideo an Busch und Bauholz für derartig grofse Wasserbauten fehlt.

Steine und Sand sind in der erforderlichen Güte und Menge erst in gröfserer Entfernung von der Bucht zu gewinnen und werden theils mit Schiffen, theils

auf der Eisenbahn heranzufahren sein. Kalk ist in guter Beschaffenheit im Lande vorhanden, wäre aber nur durch Zusatz von Trafs im Wasserbau zu verwenden; es empfiehlt sich daher, für die Hafenbauten Cement vorzusehen.

Bei dem durchwegs schlammigen Untergrunde (s. III, g.) konnte nur die Herstellung schwimmender Dämme in Frage kommen, welche auf einem durch Sand und Kies verdichteten Grundbette ruhen und ihrem Gewicht entsprechend bis in die tragfähige steifere Thonschicht einsinken (s. Bl. 16 u. 17). Es zeigen deshalb die Querschnitte der Wellenbrecher und des Hafendammes die gleiche Gründungsart, wobei die Bauausführung ohne vorherige Baggerung mit unmittelbarer Schüttung des Sandbettes auf den schlammigen Meeresgrund gedacht ist.

Die Vertreter der Firma G. Luther halten eine Wegbaggerung der tiefen Schlammschicht in Rücksicht auf Zeit, Kosten und die Wetterverhältnisse, insbesondere auf der freien Rhede (s. III, c. und e.) für ein verwegenes Unternehmen, weil man fortwährend mit dem Nachfliefsen des Schlammes zu kämpfen hätte und schliefslich den beabsichtigten Zweck doch nur unvollkommen erreichen würde.

In den Querschnitten ist angedeutet, dass die Sand- und Kiesbettung und auch die darauf folgende Schüttung kleiner Steine von der Dammachse aus nach den Dammfüfsen vorgetrieben werden sollen, während für die oberen Steinschüttungen zuerst beiderseits kräftige Fufsdämme aus gröfseren Steinen und dann die Kernschüttungen aus gemischtem Steinmaterial herzustellen sind; mit ersterem will man die Schlammverdrängung und mit letzterem ein stärkeres Beschweren und Einsinken der Dammfüfse und zugleich einen Schutz gegen das Wegspülen der inneren flach gehäuften Kernschüttung erzielen. Durch diesen allmählichen Arbeitsvorgang und die symmetrische Gestaltung der Dammquerschnitte dürfte eine langsame, möglichst gleichmäfsige Bewegung und Einsinkung der Schüttungen zu erreichen sein.

Die Wellenbrecher erhalten in der Tiefenlinie — 6,0 m eine Bettbreite von 45,0 m und eine Fufsbreite von 35,0 m, darüber beiderseits 1,5 fache Böschungen und in der Tiefe — 4,0 m eine Stärke von 29,0 m; auf dieser Unterlage wird an der Hafenseite mit 2,5 m Bermenabsatz und 1,5 fachen Böschungen ein Steindamm bis über Niedrigwasser geschüttet, der in + 0,8 m Höhe eine Kronenbreite von 3,0 m hat; über der verbleibenden 10,0 m breiten seeseitigen Berme wird dann die äufsere Dammböschung mit 16 t und 25 t schweren Betonblöcken unten nach 2 facher und oben nach 1 facher Böschungslinie derart belegt, dass der Wellenbrecher in + 0,8 m Höhe eine Stärke von 9,0 m besitzt; auf diese Abgleichung werden schliefslich 2 Blocklagen, innen abgetreppt und aufsen mit lothrechter Stirn, bis zur Höhe von + 4,0 m regelrecht gesetzt, womit die Krone der Wellenbrecher 1,25 m über das höchste Hochwasser zu liegen kommt.

Durch diese Gestaltung der seeseitigen Böschung beabsichtigt man die Dammbeanspruchung durch die anlaufenden Wellen zu vermindern, einem Ueberschlagen der Wellen über die Dammkrone vorzubeugen und ein Todtfallen der aufspritzenden Wellen auf der Blockböschung herbeizuführen.

Es ist selbstverständlich, dass die für den örtlichen Wellenangriff günstigste Profilform erst während der Bauausführung durch die Beobachtung der Wellenwirkung an den ersten fertigen Dammtheilen ermittelt werden kann.

An den Enden der Wellenbrecher soll je ein Brunnen von 8,0 m Durchmesser bis — 20,0 m Tiefe abgesenkt und um diesen der Dammkopf aus Steinen und Blöcken hergestellt werden, wie auf Blatt 19 zu ersehen ist.

Diese festgegründeten Brunnen dürften etwaige gröfsere Dammabrutschungen nach der Hafeneinfahrt zu abhalten und bieten für die Hafenfeuer und Signalhäuschen feste Punkte, da der Dammkörper in den ersten Jahren noch unvermeidliche Bewegungen und Versackungen durchmachen wird.

Der innere Hafendamm hat an der Einfahrt in der Tiefenlinie — 5,0 m eine Bettbreite von 35,0 m und eine Fufsbreite von 27,0 m; er wird mit beiderseits 1,5 fachen Böschungen bis über Niedrigwasser geschüttet und erhält in + 1,0 m Höhe eine Breite von 9,0 m; hier wird an beiden Rändern eine 1,0 m breite Berme abgepflastert und dann ein Damm mit gepflasterten 1 fachen Böschungen und 3,0 m Kronenbreite bis zur Höhe + 3,2 m hergestellt. Die Dammkrone liegt somit nur 0,45 m über höchstem Hochwasser, was im Hinblick auf die geschützte Lage und geringe Wellenhöhe (siehe B.) genügend erscheint. — Im Uebrigen lässt die Kronenbreite des Hafendammes und der Wellenbrecher eine sich etwa erforderlich zeigende geringe Erhöhung der Dämme später noch ausführen.

Bei Berechnung der wahrscheinlichen Einsinkungstiefen der Dämme wurden folgende Gewichte vorausgesetzt:

1) für 1 cbm gesetzte Betonblöcke über Wasser .... $\gamma = 2{,}3$ t,
2) für 1 cbm Granitsteindamm über Wasser .... $\gamma_o = 2{,}1$ t,
3) für 1 cbm Dammschüttung unter Wasser aus Kies, Steinen oder Blöcken, durchschnittlich .... $\gamma_u = 1{,}1$ t.

Bedeutet h m die Dammhöhe über dem niedrigsten Niedrigwasser und t m die Einsinkungstiefe des Dammes unter dem niedrigsten Niedrigwasser, so ergiebt sich, in Berücksichtigung der Erwägungen über den erprobten Bodenwiderstand (s. III, g.), die zulässige Untergrunds-Belastung zu

$$(0{,}75 \cdot x)\ {}^{\text{kg}}/_{\text{qcm}} = 0{,}1 \cdot (h \cdot \gamma_o + t \cdot \gamma_u)$$

und an der Hand der Widerstandsbilder die Einsinkungstiefe t m an der betreffenden Stelle.

Längs der Wellenbrecher soll im Hafen ein Schutzstreifen von 100 m Breite und längs des Hafendammes ein solcher von 50 m Breite liegen bleiben und durch Bojen bezeichnet werden (s. Bl. 18 und 19); die Ausbaggerung der Hafentiefe und der Schiffsverkehr ist nur bis an diese Bojen gestattet, damit die Dämme gegen Rutschungen und die Innenböschungen gegen Wellenangriff gesichert bleiben.

Im Innenhafen wird im Schutze des Hafendammes, also bei ruhigem Wasser, in den neuen Hafenbecken zunächst die Hafentiefe — 7,0 m und dann längs der Ufermauern deren Gründungstiefe — 8,0 m auszubaggern sein; soweit sich an der Ostkaje fester kiesiger Sand findet, können darauf die Mauerblöcke ohne Weiteres gesetzt werden, die stellenweise vorhandenen Felsen sind bis mindestens — 7,0 m Tiefe abzusprengen und über ihren Spitzen durch eine Schüttung groben Steinschlags in — 6,5 m für die zweite Blocklage abzugleichen. Zum gröfsten Theile wird man aber den weichen Thon bis — 11,0 m Tiefe ausbaggern und ein widerstandsfähiges Grundbett durch lagenweise Schüttung von Sand, Kies und kleinen Steinen bis — 8,0 m herstellen müssen (s. Bl. 19), weil etwaige gröfsere Versackungen der Mauern für den Bau und Hafenbetrieb bedenkliche Störungen verursachen könnten.

Das Mauerprofil ist unter ungünstigen Voraussetzungen mit 3 t/qm Kaiauflast für eine gröfste Kantenpressung von 3,0 kg/qcm in — 8,0 m Tiefe berechnet, welcher das Grundbett widerstehen muss.

Damit die Baugrube gegen ein Nachfliefsen des dahinter liegenden schlammigen Bodens gesichert bleibt, soll auf das Grundbett bis — 5,0 m ein Steindamm von 2,0 m Kronenbreite geschüttet werden, der später den Fufsdamm für die Steinschüttung hinter der Blockmauer bildet, welche zur Entlastung derselben und zur Verhinderung einer Ausspülung der Hinterfüllungserde durch die breiten Blockfugen vorgesehen worden ist.

Die Ufermauer wird von — 8,0 m bis + 1,0 m aus wagerecht zu setzenden Betonblöcken profilmäfsig mit 7,0 m Fufsbreite und 4,25 m oberer Breite herzustellen sein; die Blockgröfsen sind für ein Gewicht von etwa 20 t bemessen, um mit handlichen schwimmenden Krähnen arbeiten zu können.

Auf der oberen abgeglichenen Blocklage wird eine Mauer mit ausgespartem Kanal für die Unterbringung der Rohre und Leitungen der Kajeausrüstung aufgeführt, deren Deckplatte auf + 4,40 m, also 1,65 m über höchstem Hochwasser, 2,90 m über Mittelwasser und 3,95 m über Niedrigwasser liegt (s. Bl. 19).

Diese Höhe steht in Uebereinstimmung mit der vorhandenen Kajehöhe beim Zollhause (s. Bl. 17) und ist auch für die Schienenhöhe des Hafenbahnhofes bedingt, dessen Anschluss an das Gleis nach der Station Bella Vista auf + 4,76 m erfolgen muss (s. Bl. 17, Profil *S*).

Um das Grundbett des etwas vortretenden Mauerfufses gegen Auskolkungen durch die Schraubenwirkungen der an- und abfahrenden Dampfer zu schützen, ist der vordere Theil der Baugrube bis zur Hafensohle — 7,0 m durch eine Steinschüttung mit gegen die Mauer unter 1 : 3 anschrägender Böschung zu verfüllen.

Da eine solche Mauer sehr schwer in genauer Vorderfläche zu setzen und in Folge der unvermeidlichen kleinen Sackungen zu erhalten ist, hat man von vorn herein eine Ausrüstung derselben mit Reibhölzern vorgesehen, welche den vorderen, 0,3 m breit projektirten, beim Bau sich ändernden, 2 Blockabsätzen anzupassen sind.

Wie die 120 m breiten Hafenmolen und die 100 m breiten Uferkajen mit Strafsen, Gleisen, Schuppen, Speichern und Krähnen zu bebauen sind, sollte erst im Hauptprojekte (siehe II.) bearbeitet werden, nachdem die Hafenkommission die Handelsbedürfnisse genau ermittelt und festgestellt hat.

E. Nach sorgfältig erhobenen Arbeits- und Preisanalysen ist, entsprechend den örtlichen Verhältnissen und der nothwendig vorauszusetzenden Geschäftsschwankungen, sowie in Berücksichtigung der erforderlichen Sicherheit einer derartigen Unternehmung die unter C. und D. dargelegte erste Theilausführung des Hafenprojektes auf 7 Baujahre und 74 000 000 *M* veranschlagt worden.

Infolge des schlechten Baugrundes stellt sich die technische Ausführung schwieriger und demgemäfs die Hafenanlage kostspieliger als man ursprünglich, ohne genaue Kenntnis der Verhältnisse, in den interessirten Kreisen annahm; — trotzdem lässt sich die Wirthschaftlichkeit der Hafenanlage, allerdings „ohne hochgespannte“ Verzinsung des Anlagekapitals, schon bei einer Vermehrung des Güterumschlages um 25 % (siehe I. und C.) nachweisen.

Dass dieser Handelsaufschwung nach Fertigstellung des Hafens eintreten wird, ist bei der günstigen Lage Montevideos und dem aufstrebenden Staatswesen Uruguays zu erwarten.

V.

Das Gegenprojekt von Kummer und Guérard (s. Bl. 18) sollte nach der Auffassung der Hafenkommission nur einige Abänderungen am Projekte der Firma G. Luther enthalten; als diese Abänderungen der Firma mitgetheilt wurden, erkannte sie, dass man wohl den Ort des Hafens und auch die Art der Gründung und Ausführung der Bauwerke beibehalten, aber ein anderes Projekt skizzirt habe, dessen Prinzipien dem ihrigen entgegengesetzt seien.

α. Der Vorhafen ist vom tiefen Wasser entfernt, 1,7 km buchteinwärts, angelegt (siehe II) und durch einen nach der Rhede zu baggernden ungeschützten Einfahrtskanal zugänglich zu machen.

Dadurch geht die Möglichkeit verloren, in den Hafen jederzeit bei allen Sturmrichtungen einlaufen zu können; der Vorhafen vermag somit die Aufgabe

eines „Schutzhafens" nicht zu erfüllen, weil die Schiffe bei gewissen Sturmrichtungen auf der Aufsen-Rhede verbleiben müssen (siehe IV, A.).

Die Lage, Richtung, Breite und Tiefe des offenen Einfahrtskanals stimmt mit der im Vorhafen des Projektes der Firma G. Luther geschützt liegenden Zufahrtstrafse nach dem Innenhafen überein; es wurden nur die Wellenbrecher beseitigt, nach innen verschoben und im Sinne des Uhrzeigers um etwa 34° gedreht, — wobei, wie im Projekte der Firma G. Luther, der östliche Wellenbrecher an die städtische Halbinsel dicht anschliefst und der westliche Wellenbrecher an der durch Roca Tagus gelegten Südwest-Linie endigt.

Den östlichen Wellenbrecher laufen hiernach die Wellen bei Südost-Stürmen unter 67° W. und bei Süd-Stürmen unter 68° O. an, während der westliche Wellenbrecher von den Südwest-Stürmen unter 73° W. und von den Süd-Stürmen unter 28° W. getroffen wird. Gegen die Wellen der West-Stürme ist der Vorhafen durch Cibils und Piedras blancas geschützt. Die Einfahrtsbreite des Vorhafens beträgt 250 m und die Längen-Ausdehnung desselben in der Einfahrtsrichtung rd. 1350 m.

Die beiden Wellenbrecher sind zusammen halb so lang wie diejenigen im Projekte der Firma G. Luther, es wird damit ein Vorhafen von nur etwa 65 ha nutzbaren Liegeraumes westlich der Zufahrt nach dem Innenhafen gebildet, während im Gesetze 250 ha verlangt sind; östlich von der genannten Zufahrt können Schiffe nicht liegen, wegen der untiefen Felsen, welche im Vorhafen als „Wellenbrecher" erhalten bleiben sollen.

Der durch die Wellenbrecher noch geschützte innere Theil der Bucht ist als Liegeraum nur in beschränktem Mafse und nur von kleinen Schiffen benutzbar, desgleichen die zweite Einfahrt um das nordwestliche Ende des westlichen Wellenbrechers.

Der äufsere 200 m breite Einfahrtskanal wird von der Hauptströmung quer (s. Bl. 15), von den West- und Südost-Stürmen unter ungefähr 67° N. und von den Südwest- und Süd-Stürmen unter 23° N. getroffen. — Es ist also bei West- und Südost-Stürmen die Einfahrt nicht möglich, weil die Schiffe auf die Böschungen getrieben werden; bei Südwest- und Süd-Stürmen kann die Einfahrt nur geschehen, wenn das Schiff vor dem Winde eine grofse Geschwindigkeit entwickelt, — für diesen Fall dürfte aber der Vorhafen keine genügende Länge zum Stoppen des Schiffes bieten, auch ist bei Südwest-Stürmen die Gefahr vorhanden, dass das Schiff beim Stoppen hinter der Einfahrt auf die rechts liegenden untiefen Felsen auffährt.

Durch die Querströmungen und das Aufschlagen der Wellen auf die Kanalböschungen dürfte der Einfahrtskanal stark verschlammen (siehe III, h.); die erforderlichen Baggerungen erschweren und behindern den Verkehr der Schiffe, zudem sind die Baggerarbeiten im ungeschützten Kanale zu sehr vom Wind und Wetter abhängig (siehe III, c.), schon bei mäfsigem Seegange nicht ausführbar (siehe I) und darum kostspielig.

Die längs des Einfahrtskanals in den Vorhafen einlaufenden Wellen können sich in letzterem bis zur Einfahrt in den Innenhafen nicht genug abschwächen und treffen dort die ein- und ausfahrenden Schiffe breitseits, wodurch der Verkehr ein schwieriger wird. Die Wellenbrandung an den untiefen Felsen hinter dem östlichen Wellenbrecher wird daran nicht viel ändern, sondern durch den Rückprall der Wellen nur unruhigeres Wasser erzeugen, was für die Ein- und Ausfahrt unbequem ist.

Da das nordwestliche Ende des westlichen Wellenbrechers mit Roca Tagus in derselben Südwest-Richtung liegt, so findet das unmittelbare Einlaufen der Pampero-Wellen in die Bucht in derselben Breite statt, wie nach dem Projekte der Firma G. Luther.

Die durch die Lage des westlichen Wellenbrechers trichterartig gestaltete Buchtöffnung bedingt unstreitig ein kräftiges Einlaufen der Südwest-, Süd- und Südost-Wellen in die innere Bucht, was dieser zwar dienlich ist, im Vorhafen jedoch auch gröfsere Wellen und bewegteres Wasser erzeugen wird.

Für den Ausfluss des Wassers aus dem Vorhafen und die Spülung der Einfahrt wirkt hier der westliche Wellenbrecher als Leitdamm.

β. Der Innenhafen ist nach dem Vorbilde des Hafens in Marseille gestaltet; die kurzen Zungenmolen stehen zur jetzigen am Nordufer der Stadt gelegenen Hafenkaje senkrecht, erscheinen also gegen die langen Hafenmolen des Projektes der Firma G. Luther um 90° gedreht; längs des Ostufers der Bucht sind die Zungenmolen nicht senkrecht, sondern in derselben schrägen Richtung zur Uferkaje angeordnet, wie im Projekte der Firma G. Luther.

In einer Entfernung von 550 m zieht sich der Hafendamm parallel zur südlichen und östlichen Uferkaje hin; er besitzt an der Hafeneinfahrt und zum Abschlusse der einzelnen Hafenbecken 100 m lange senkrechte Hakendämme, welche je einer Zungenmole gegenüberstehen.

Bei dieser Anlage des Hafens muss mit der Bauausführung an der jetzigen Hafenkaje begonnen werden, bevor noch ein genügender Ersatz für den Schiffs- und Handelsverkehr geschaffen ist (s. IV, B.), wodurch eine Störung des Hafenverkehrs verursacht wird. — Es werden dadurch aber noch besondere Schwierigkeiten und Kosten entstehen, weil von vornherein mit den Privat-Uferbesitzern gerechnet werden muss, welche nicht allein für ihre Uferlängen, sondern auch für ihre bestehenden Verkehrsanlagen und ihr Handelsgeschäft zu entschädigen sein werden.

Die einzelnen abgeschlossenen Hafenbecken sind gegen alle Winde und Wellen gut geschützt; die in gesundheitlicher Beziehung wichtige Spülung und Wasserauffrischung derselben dürfte dabei aber zu wünschen übrig lassen.

Die Einfahrtsbreite in den Innenhafen und auch die Durchfahrt nach dem zweiten Hafenbecken beträgt 100 m, während die Durchfahrt nach den buchteinwärts liegenden dritten und vierten Hafenbecken auf 50 m Weite bemessen ist; durch diese jeweils am nördlichen Hafenende befindliche kleine Oeffnung soll eine Spülung der winkeligen und häufig ihren Querschnitt ändernden Hafenbecken erzielt werden; es dürfte aber dadurch aus dem nördlichen Theile der Bucht viel Sand und Schlamm in den Hafen gespült und in den von der Fahrstrafse seitlich gelegenen todten Becken abgelagert werden, so dass im Hafen eine vermehrte Baggerung erforderlich wird.

Die Molenbreiten sind wie im Projekte der Firma G. Luther mit 120 m beibehalten; die Lage der Molen gestattet überall eine leichte Verbindung mit der Stadt, bedingt aber eine schwierige und kostspielige Gleisverbindung schon bei der ersten Theilausführung, weil die Gleise bis zum jetzigen Zollhause längs der zum Theil im Privatbesitze befindlichen Ufer hergestellt werden müssen.

Der Hafenbahnhof soll denselben Anschluss, wie im Projekte der Firma G. Luther, an die Station Bella Vista erhalten, jedoch ganz an der Ostkaje entlang angelegt werden.

In der südöstlichen Ecke des Hafens wurden 3 Trockendocks vorgesehen; die havarirten Schiffe müssen somit durch die ganze Länge des Hafens geschleppt werden, wodurch der durch die erforderlichen rechtwinkeligen Drehungen der Schiffe ohnehin schon schwierige Hafenverkehr Störungen erleidet.

Die Ableitung der städtischen Schmutzwasser soll in derselben Weise wie im Projekte der Firma G. Luther geschehen.

γ. Die 3 Theilausführungen sind auf dem Plane (s. Bl. 18) in gleicher Art wie beim Projekte der Firma G. Luther kenntlich gemacht.

Als erste Theilausführung sollen zunächst die beiden Wellenbrecher und der innere Hafendamm bis zum Abschlusse des zweiten Hafenbeckens und der Steindeich für die Anschüttung des Hafenbahnhofes hergestellt werden; daran anschliefsend hätte das Ausbaggern des äufseren Hafeneinfahrts-Kanals, des Vorhafens und der inneren Hafenbecken bis — 7,0 m Tiefe zu erfolgen, und schliefslich wären die Zungenmolen A bis E mit den zugehörigen Uferkajen auszubauen, — während die Trockendocks mit den zugehörigen Kajemauern „erst später" zur Ausführung gelangen sollen.

Damit würden rd. 4000 m nutzbare Kailänge geschaffen werden, und zwar — unter Beseitigung der jetzigen Hafenkaje mit ihren Landebrücken (s. IV., C.).

Die zweite und dritte Theilausführung ist immer mehr buchteinwärts tief auszubaggern und immer entfernter von der Hafeneinfahrt herzustellen, so dass man schliefslich bei der winkeligen Hafenform mit dem Hafenverkehre in Schwierigkeiten gerathen wird.

δ. Die Bauwerke des Gegenprojektes (s. Bl. 19) zeigen in dem wichtigsten Theile, der Gründung, das gleiche Verfahren wie im Projekte der Firma G. Luther und stimmen auch in ihren Kronenhöhen im Wesentlichen damit überein.

Die Gestaltung der Profile bleibt zunächst immer Ansichts- und Geldsache und wird bei derartigen Projekten nicht mit einem Wurfe gelöst, sondern zumeist erst durch die örtlichen Erfahrungen endgültig bestimmt (siehe IV, D.).

Das Aufführen der Kronenmauer auf den Wellenbrechern dürfte wegen der Wetterverhältnisse (siehe III, c. und e.) beschwerlich und kostspielig sein, zudem bei der jahrelangen Bewegung dieser Dämme grofse Unterhaltungskosten erfordern.

Bei den Ufermauern erscheint das schräge Abgleichen des Grundbettes unter Wasser und das schräge Versetzen der Blöcke schwierig; es ist daher zweifelhaft, ob man die gewünschte glatte Vorderfläche der Mauer beim Bau erzielen wird und ob man nicht schliefslich doch noch Reibhölzer anbringen muss.

ε. Für die unter *γ* angegebene erste Theilausführung des Gegenprojektes von Kummer und Guérard werden 8 Jahre Bauzeit und 55 000 000 ℳ Baukosten angegeben, während das Projekt der Firma G. Luther (s. IV, E.) auf 74 000 000 ℳ veranschlagt ist. — Dieser Kostenunterschied erklärt sich aus den verschiedenen Annahmen der Einheitspreise.

Die Veranschlagung der beiden Projekte auf Grund gleicher Einheitspreise geht aus der folgenden Tabelle hervor.

Bausummen.

Veranschlagt	Projekt der Firma G. Luther	Gegen-Projekt von Kummer und Guérard
mit den Einheitspreisen der Firma G. Luther	74 000 000 ℳ	82 000 000 ℳ
mit den Einheitspreisen von Kummer und Guérard	53 000 000 ℳ	55 000 000 ℳ

Die deutsche Industrie und das deutsche Kapital dürften sich nicht geneigt zeigen, eine derartig schwierige, überseeische Bauausführung nach der Veranschlagung des Kummer-Guérard'schen Gegenprojektes zu übernehmen (s. II).

Auszüge aus technischen Zeitschriften.

A. Hochbau,

bearbeitet von Geh. Baurath Schuster zu Hannover und Reg.-Baumeister Ross daselbst.

Kunstgeschichte.

Kirchenbauten in der Bukowina; von K. A. Romstorfer; Fortsetzung (s. **1896**, S. 192). Beschreibung der Grundformen des spätbyzantinischen Gotteshauses in den unteren Donauländern, das mit wenigen Ausnahmen, den bescheidensten Anforderungen entsprechend, nur aus einem rechteckigen Häuschen bestand, welchem sich bisweilen eine säulengetragene, mit kunstloser Malerei oder einfachem Bildhauerwerke geschmückte Vorhalle anfügte. Ein der achteckigen Kuppel byzantinischer Bauten nachgebildeter Dachthurm und die großen Kreuze auf ihm und dem Dachfirste kennzeichnen das Haus als Kirche. Als diese Gotteshäuser bald nicht mehr genügten, fand die byzantinische Kunst durch griechische und zingarische — Abkömmlinge von in Makedonien angesiedelten römischen Kolonisten — Baumeister Eingang in dem armen Lande. Diese Kirchen haben keine Seitenschiffe; an Stelle der Galerien für die Frauen fügte man dem Schiffe gegen Westen den Weiberstand an, welcher sich gegen den Kuppelraum, den Männerstand, mittels einer auf 2 starken Pfeilern ruhenden Bogenstellung öffnet. Die Apsis ist halbkreisförmig, etwas vorgeschoben, um Raum zu gewinnen für die Ikonastase und 2 aus der Mauer herausgeschnittene Kämmerchen; das Querschiff wird nach dem Vorbilde der unter Justinian umgestalteten Marienkirche zu Bethlehem durch halbrunde Seitenapsiden abgeschlossen. Letztere werden in späterer Zeit wohl nur in der Mauerdicke ausgespart. Neben dem Männerstand erhebt sich die Kuppel auf einem Tambour mit schmalen Fenstern, über dem Weiberstand und der Vorhalle findet sich meist nur eine flache Kuppel. Diese Kirchen erhalten gewöhnlich nur einen niedrigen Glockenthurm seitwärts von der Kirche. — In Folge der Kreuzzüge siedelten sich deutsche Kolonisten an, und zwar schon unter König Geisa um die Mitte des 12. Jahrh. solche aus Flandern und vom Niederrhein in Siebenbürgen und bald auch in Polen und Kumanien. Hierdurch fand die romanische Kunst Eingang, und durch die fortgesetzten Beziehungen zum Abendlande verpflanzte sich später auch die Gothik nach der Bukowina und Rumänien. Die Einwölbung der Kirchen wird eingehend beschrieben, ebenso die Kuppeln und Apsiden. — Mit Abb. (Mitth. d. k. k. Central-Komm. z. Erforsch. d. Baudenkmale 1895, S. 164, 250.)

Berner Bauten aus früheren Jahrhunderten und aus neuester Zeit. Hinweis auf ein Festalbum, mit dem die Sektion Bern die Mitglieder des Schweiz. Ing.- und Arch.-Vereins in der letzten Generalversammlung beschenkt hat. Das Album enthält eine Fülle bezeichnender Straßenbilder und schöner edler Bauwerke aus früheren Jahrhunderten und Abbildungen von Bauten aus neuer und neuester Zeit. Die Ingenieurbauten sind durch 3 große Brücken vertreten. 58 Blätter in Lichtdruck. Als Probe der Darstellung ist der Christoffelthurm, Stadteingang am Murtenthore vor 1864, wiedergegeben. (Schweiz. Bauz. 1895, Bd. 26, S. 96.)

Dom von Drontheim; mitgetheilt von Arch. Th. Trautmann. An der Stelle, wo ursprünglich die Gebeine des norwegischen Nationalheiligen, des heiligen Olaf, geruht hatten, errichtete man im Anfange des 11. Jahrhunderts eine Kapelle, die indessen gegen Ende desselben Jahrhunderts beseitigt wurde, um einem prächtigen Kirchenbau Platz zu machen. Die Grundmauern dieser ersten Kirche bilden jetzt den Kern des Chorlanghauses. An dieses Langhaus schließt sich jetzt an der einen Seite eine durch ihren eigenartigen Grundriss bemerkenswerthe Choranlage an, während an der anderen Seite sich das Querschiff vorlegt, auf welches das dreischiffige Langhaus mit den beiden Frontthürmen folgt. Die Gesammtanlage ist 350 Fuß lang, die Vorderfront 136 Fuß breit. Der Dom gehört zu den bedeutendsten Bauten aus spätromanischer Zeit; seine Ausführung fällt in das letzte Viertel des 12. oder in den Anfang des 13. Jahrhunderts. Im Jahre 1299 bei der Krönung König Hakons V. war der Dom in allen seinen Theilen vollendet, indessen wurde er durch einen Brand in der Osterwoche 1328 arg beschädigt. Die wiederhergestellte Kirche wurde 1432 von einem Blitzstrahle getroffen, der einen zweiten Brand hervorrief. Auch diesmal wurde die Wiederherstellung unternommen und vollständig durchgeführt; im Jahre 1531 vernichtete jedoch eine dritte Feuersbrunst das mühevolle Werk. Die Einführung der Reformation brachte die Vernachlässigung des Bauwerkes mit sich; Ausplünderungen durch Dänen und Schweden und fernere Feuersbrünste in den Jahren 1708 und 1719 trugen zum weiteren Verfalle des Domes bei. Bis 1869 nahm man nur oberflächliche Ausbesserungen vor, seit diesem Jahr aber wird durch die Regierung unter Leitung des norwegischen, in Karlsruhe ausgebildeten Architekten Christu eine gründliche und umfassende Wiederherstellung des Domes ausgeführt. Das Gestein des Bauwerkes ist für die Hauptumrahmungen ein schwarzgrauer Marmor aus Island, für die zierlichen Säulen und Dienste ein weißlicher Marmor aus den Brüchen von Almeningen; die glatten Flächen und die reich profilirten Architekturtheile sind aus einem grünlich-blauen Chloritschiefer hergestellt, der aus den Brüchen in der Nähe von Drontheim stammt. Für die Ausführung der Wiederherstellungsarbeiten bewilligen Staat und Stadt jährlich 40000 Kronen (45000 *M*), weitere Mittel fließen aus Spenden und aus den Eintrittsgeldern. — Mit Abb. (Allg. Bauz. 1895, S. 64.)

Oeffentliche Bauten.

Gebäude für kirchliche Zwecke. Fortgang der Arbeiten am Dom in Berlin im ersten Halbjahre 1895 (vgl. **1893**, S. 42). (Centralbl. d. Bauverwaltung 1895, S. 429.)

Neue evangelische Kirche in Willuhnen (Ostpreußen). Dreischiffige Hallenkirche mit Holzdecke; 1200 Plätze; einheitliches Satteldach aus rothen Pfannen auf Schalung; Thurmhelm nach deutscher Art verschiefert; Ziegelbau in gewöhnlichen ausgesuchten Backsteinen; Formsteine sehr spar-

sam verwendet. Beheizung durch 4 Küdel'sche Füllöfen. Baukosten 108000 ℳ, d. h. f. 1 qm bebaute Fläche 185,5 ℳ, f. 1 cbm umbauten Raumes 17,5 ℳ und für 1 Sitzplatz 113,7 ℳ. Entworfen im Minist. d. öffentl. Arbeiten. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 427.)

Evangelische Kirche in Gontkowitz (Schlesien); Arch. H. Schatteburg. Ziegelbau mit Formsteinen an den Fenstern, Thüren und Gesimsen; Abwässerungen aus Sandstein; Bauplatz zum Theil ein früherer Teich. Gründung Kiesschüttung auf Sand mit einer Stärke von 1,5 m, darauf Grundmauerwerk aus Granitfindlingen für die Kirche, aus Beton für den Thurm. Einseitige Emporenanlage; Holzdecke; Chor und Sakristei gewölbt; Dach mit Schiefer gedeckt; 1000 Sitzpöätze. Baukosten 112000 ℳ, d. i. für 1 Sitzplatz 112 ℳ. — Mit Abb. (Allg. Bauz. 1895, S. 71.)

Gebäude für Verwaltungszwecke. Rathhaus zu Egeln; Arch. Staeding. Musterbau eines Rathhauses für eine kleine Stadt; der Plan ist im Wettbewerb erlangt und mit dem 3. Preis ausgezeichnet. Einfacher Renaissancebau; Backsteinbau, Sockel aus Harzer Granit, Thür- und Fenstereinfassungen, Giebelecken usw. aus Nebraer Sandstein, die Flächen geputzt. Schieferdach. Der innere Ausbau ist einfach gehalten, einzelne Gebäudetheile sind mit feuersicheren Decken versehen. Die Hauptzimmer erhalten Holztäfelung und Holzdecke. — Mit Abb. (Baugewerks-Z. 1895, S. 1242.)

Gebäude für Unterrichtszwecke. Um- und Erweiterungsbau der medicinischen Universitätsklinik zu Königsberg i. Pr. Verbesserung der im Hauptgebäude und im sogen. „Grauen Hause" vorhandenen Krankenräume, entsprechend den neuzeitlichen Anforderungen; Herstellung eines Anbaues an das Hauptgebäude für die Poliklinik und für einen klinischen Hörsaal mit 92 Plätzen. Gesammtkosten für Um- und Neubauten 240000 ℳ. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 433.)

Erweiterungsbau der technischen Hochschule in Aachen, veranlasst durch die Einrichtung der neuen Abtheilungen für Bergbau und Elektrotechnik. Der Neubau sollte außerdem Sammlungs- und Lehrräume für Mineralogie und Geologie aufnehmen, da diese Fächer durch die neue Bergbau-Abtheilung an Bedeutung gewonnen hatten und größere Räume beanspruchten. Bauplatz in unmittelbarer Nähe der bestehenden Gebäude. Der Bau ist nach einer im Ministerium der öffentlichen Arbeiten entworfenen Skizze ausgeführt. Das Aeußere und Innere ist in einfachen Formen im Sinne der Architektur der Renaissance ausgebildet; die Außenmauern sind durchweg mit Werkstein bekleidet, und zwar mit Basaltlava im Untergeschoss und mit Pfälzer Sandstein in den übrigen Geschossen. Schieferdach nach deutscher Art; Grate, Firste und Kehlen sollen unter Vermeidung von Metallen durch sorgfältige Ausschieferung gedichtet werden. Decken theils massive Decken zwischen Eisenbalken, theils Holzbalkendecken; Niederdruckdampfheizung. Im Winter 1896/97 soll das 1894 begonnene Gebäude in Benutzung genommen werden. Baukosten 487000 ℳ, d. i. für 1 cbm umbauten Raumes 22,42 ℳ. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 417.)

Deutsche Knaben-, Volks- und Bürgerschule in Krumau (Böhmen); Arch. Gebr. Drechsler in Wien. Der Bauentwurf ist aus einem Wettbewerbe hervorgegangen. Das Gebäude enthält eine achtklassige Volks- und Bürgerschule mit Handarbeits-, Turn- und Zeichensaal und Räume für einen Kindergarten, außerdem sind in ihm mehrere Beamten- und Lehrerwohnungen untergebracht. In dem dreigeschossigen Bauwerke liegen die Schulräumlichkeiten an den drei Seiten eines Schulhofes, dessen vierte Seite von den um einen besonderen Haushof angeordneten Wohnungen abgeschlossen wird. Die Gänge, Aborte und Treppenabsätze sind überwölbt, alle übrigen Räume haben Balkendecken. Die Beheizung erfolgt durch vom Gange bedienbare Oefen unter Zuführung von frischer Luft. Das Gebäude gilt als Musterbau. — Mit Abb. (Allg. Bauz. 1895, S. 84.)

Städtische Turnhalle an der Rue Huygens in Paris; Arch. Auburtin. Das Gebäude enthält eine große Halle von 20 m Breite und 45 m Länge, in welcher die Uebungen der Schulen und Turnvereine abgehalten werden, die aber zugleich für öffentliche Versammlungen, Volksfeste u. dgl. dienen soll. Außer geräumigen Vor- und Nebenräumen ist mit dieser Halle noch ein Schießstand von 54 m Länge verbunden zur Benutzung für die in Frankreich so volksthümlichen Schützenvereine. Das Aeußere ist in Backstein und Sandstein ausgebildet. — Mit Abb. (Constr. moderne 1895, S. 41.)

Gebäude für Gesundheitspflege und Rettungswesen. Volksbadeanstalten; von H. Haberstroh; Fortsetzung (s. **1896**, S. 197). Wo Dampf vorhanden ist, wird für Brausebäder zweckmäßig die Gegenstromvorrichtung von Schaffstaedt angewendet, bei der die Gefahr der Verbrühung vollständig ausgeschlossen ist. Für andere Fälle der Erwärmung des Wassers dient Schaffstaedt's Mischhahn. Einzelheiten eines hiernach geplanten Brausebades und verschiedener Waschtischeinrichtungen. — Als Muster für kleine und mittlere Städte wird der Plan einer Volksbadeanstalt der Aktiengesellschaft Schäffer & Walker mitgetheilt, die für 7 Wannen, 7 kalte und warme Brausen, für russische Dampfbäder und römisch-irische Bäder nebst den erforderlichen Nebenräumen eingerichtet ist. Die Kosten sollen sich auf etwa 27000 ℳ belaufen, und zwar auf 12000 ℳ für Gebäude und 15000 ℳ für die eigentliche Badeeinrichtung. — Einzelheiten eines Mannschafts-, Arbeiter- oder Volksbades. — Ein Entwurf von Müllenbach & Zillessen in Hamburg zeigt eine Theilung der Räume in solche für Männer und für Frauen sowohl für Wannen- wie für Brausebäder nebst Trockenkammer. Ein zweiter Plan hat eine centrale Anordnung. Ein anderer Plan verdeutlicht Brausebäder in Schulen, besonders Volksschulen, und zwar unter Bezugnahme auf die erste derartige Anlage in Göttingen; hier finden sich getrennte Behälter für kaltes und warmes Wasser. Bemerkenswerth sind die Einzelheiten eines Reihen-Waschtisches, den dasselbe Geschäft anfertigt. — Eisele's Gasbadeofen (aus der Geiger'schen Fabrik in Karlsruhe) soll die Nachtheile der gewöhnlich verwendeten lothrechten Gasbadeöfen vermeiden und ist vorzugsweise für Mannschafts-Brausebäder und ähnliche Einrichtungen bestimmt. Ein Brausebad kostet unter Verwendung eines derartigen Ofens bei einem Preise von 12 ₰ für 1 cbm Gas nur 1,5 ₰. — Mit Abb. (Z. f. Bauhandwerker 1895, S. 149, 154, 165, 173, 181.)

Wohlthätigkeits-Anstalten. Neues Armen-Versorgungshaus in Linz; Arch. H. Krakowizer. Das dreigeschossige Gebäude, dessen Entwurf aus einem beschränkten Wettbewerb unter Architekten in Linz hervorging, bietet Raum für 230—250 Pfleglinge und enthält außer den Wohn- und Arbeitsräumen eine auf 24 Personen berechnete Krankenabtheilung, ferner Wirthschaftsräume, Kanzleien, Wohnungen für die Anstaltsbeamten, endlich eine Kapelle mit Sakristei, Bäder, Lagerräume und Keller. Waschanstalt in einem besonderen Gebäude. Zur Erinnerung an ihr vierzigjähriges Bestehen errichtete die Allgemeine Sparkasse und Leihanstalt in Linz dieses Versorgungshaus als Asyl für die Armen der Landeshauptstadt mit einem Kostenaufwande von 305000 Gulden. — Mit Abb. (Allg. Bauz. 1895, S. 105.)

Gebäude für Kunst und Wissenschaft. Dekorationsspeicher für das Königl. Theater in Hannover. Die Baupolizeiverordnung vom 21. April 1893 machte die Unterbringung der Dekorationsstücke in einem besonderen, feuersicheren Bau nothwendig. Der Neubau zeigt ein erhöhtes Mittelschiff und zwei Seitenschiffe, ferner an der einen Ecke die Wohnung für den Bühnenmeister, an der anderen Ecke

einen Stall mit Wagenschuppen. Holzcementdach auf Monierplatten zwischen Eisenbalken; Monier-Zwischendecken; Backsteinbau. Kosten 110 000 *M*. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 424.)

Freie Lesehalle und Volksbibliothek in Zwittau (Mähren); Arch. Wanderley. Geschenk des Eigenthümers der Newyorker Staatszeitung Oswald Ottendorfer an seine Vaterstadt. Reicher Renaissance-Bau auf beschränktem Bauplatze, Eckbau an einer Straßenkreuzung. Backsteinreinbau mit rothen Verblendern, Architekturtheile aus Sandstein von Cudowa, Sockel aus Mährischer Grauwacke. Gesimse und Fensterverdachungen mit Kupferabdeckung; Dach aus englischem Schiefer; Rinnen- und Thurmabdeckung aus Kupfer. Die Decken sind in fast allen Räumen feuersicher. Im Erdgeschosse befindet sich der Bibliothekraum für 40 000 bis 50 000 Bände mit anstoßendem Lesezimmer, im 1. Obergeschoss ein Festsaal für 300 bis 400 Personen für volksthümliche Vorträge, daneben ein Sitzungszimmer für das Kuratorium. Der Saal ist reich ausgestattet; zu den Wand- und Deckentäfelungen in den meisten Räumen ist gebeiztes mährisches Kiefernholz verwendet. Käuffer'sche Niederdruck-Dampfheizung; vorerst Gasbeleuchtung, demnächst elektrische Beleuchtung. Baukosten etwa 200 000 Gulden. — Mit Abb. (Baugewerks-Z. 1895, S. 1075.)

Neue Tonhalle in Zürich; Arch. Fellner und Helmer in Wien. Zunächst Wiedergabe des 1887 im Wettbewerbe preisgekrönten, aber nicht ausgeführten Planes von Bruno Schmitz in Berlin. Ein 1891 wiederholter Wettbewerb war ebenfalls erfolglos. Schließlich traten nur Bluntschli und Fellner & Helmer in Wettbewerb; ersterer trat zurück, und so erhielten letztere den Preis und auch die Ausführung für 1 480 000 *M*. Im Untergeschosse liegen außer der Heizungsanlage die Kohlen- und Kellerräume, Dienstbotenzimmer und Kraftspeicherräume, im Erdgeschosse das Magazin für Stühle, wenn bei festlichen Anlässen der Konzertsaal geräumt werden muss, Küchen, Wirthschaftsräume und die nach dem Muster des Leipziger Gewandhauses in der Größe des darüber liegenden Saales eingerichtete Kleiderablage, im Hauptgeschosse der Konzertsaal von 534 qm Grundfläche ohne das Podium für 797 Zuhörer, von denen 263 auf die Gallerien gerechnet werden und mit 1408 Sitzplätzen einschließlich des Podiums. Ferner sind hier noch der kleine Saal mit 308 qm Grundfläche, der Pavillon mit 740 qm, die Restauration und die Solistenzimmer untergebracht. Im 1. Obergeschosse liegen noch 2 große Uebungssäle. — Der in sehr reichen Renaissanceformen geplante Bau bedeckt einschließlich Treppen, Terrassen usw. eine Gesammtfläche von 3820 qm. Gründung auf Pfahlrost von 2120 Pfählen. Höchstbelastung jedes Pfahles 5 t; Pfahllänge 5 bis 12 m; größte Entfernung zweier Pfähle 100 cm, mittlere 60 cm. Auf den Pfählen liegt eine Betonsohle mit 3 at Höchstbelastung. Die Außenseiten erhalten Verblendung von Savonnières-Kalksteinen und ledergelben Frankfurter Backsteinen. Das ganze Gebäude hat elektrische Beleuchtung und Körting'sche Sammelheizung. Die Bänke in den Sälen haben Klappsitze, die Stühle sind aus gebogenem Holze gefertigt; Entfernung der Sitzreihen 75 cm, Sitzbreite 55 cm. Der Konzertsaal enthält eine Orgel. — Mit zahlreichen Abbildungen auf besonderen Blättern. (Schweiz. Bauz. 1895, Bd. 26, S. 115, 119, 141, 147, 153, 159, 163, 172.)

Kunstausstellungsbau in Zürich; Arch. Bluntschli. Vorentwurf in Renaissance-Formen zu einem Gebäude für die Gemäldesammlung der Künstlergesellschaft. Das Erdgeschoss erhält 2 Säle zu je 96 qm mit Oberlicht und 7 Säle mit zusammen 544 qm mit Seitenlicht, das Obergeschoss 2 Säle mit je 178 qm, 2 dergleichen zu 94 und 88 qm mit Oberlicht, 1 Saal zu 147 qm mit Seitenlicht. Ferner befinden sich im Erdgeschosse 2 Räume zu 52 und 25 qm für die Bibliothek und Kupferstichsammlung, im Obergeschosse 2 Kabinette, ein Büreau und ein Sitzungszimmer. Nutzbarer Gesammtraum des Gebäudes in beiden Geschossen 1900 qm; Baukostenanschlag 560 000 bis 640 000 *M*. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1895, Bd. 26, S. 146.)

Gebäude für Ausstellungszwecke. Deutsch-Nordische Handels- und Industrie-Ausstellung in Lübeck (s. **1896**, S. 200). Besprechung der ganzen Anlage und Beschreibung der Hauptrestaurationshalle vom Architekten Thielen und des Hauptthorgebäudes vom Architekten Grube. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverwaltung 1895, S. 440.) — Marinehalle daselbst von dem Architekten Puttfarken & Janda. Fachwerkgebäude mit Bretterverkleidung; Leuchtthurm am Eingange. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1895, S. 1091.)

Das Storchnest auf der Industrie- und Gewerbe-Ausstellung zu Straßburg 1895; Arch. Berninger & Krafft. Der villenartige Ausstellungspavillon in französischer Bauweise, inmitten gärtnerischer Anlagen an bevorzugtem Platze gelegen, ist ein einstöckiger kleiner, äußerst gefälliger Bau, enthält einen Gesellschaftsraum, Ess- und Schlafzimmer, einen Thurm mit einer kleinen Kapelle und ist belebt durch Erker und Veranden. Herstellung aus Gips; Dach mit Schiefer eingedeckt und mit Zinkverzierungen versehen; Innenwände im unteren Theile mit Holzpannelen bekleidet, darüber mit Leimfarbe gestrichen. — Mit Abb. (Baugewerks-Z. 1895, S. 1172.)

Gebäude für Vergnügungszwecke. Gabentempel und Empfangspavillon des Eidgenössischen Schützenfestes 1895 in Winterthur; von Eug. Meyer in Paris. Plan im engeren Wettbewerb erlangt; leichter Holzwerkbau auf Terrasse mit Ballustraden und Freitreppen. An einen Mittelbau mit Kuppel schließen sich 2 Seitenflügel. Der äußere Putz und die Verzierungen sind aus Gips hergestellt. Die Faßade ist hellgelb gestrichen, die Verzierungen des Frieses und der Wandpfeilerfüllungen tiefblau, die der Brüstungen und Bogenzwickel violett, Flaggenstangen und Holzwerk der Rundbogenfenster rothbraun. Im Innern sind die Draperien roth, die Wände mit grüngelbem Stoff bekleidet. Am Eingange stehen 2 Trophäen. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1895, Bd. 26, S. 126.)

Privatbauten.

Einige Rückblicke auf den Wohnhausbau in alter und neuer Zeit. Allgemein verständlich geschriebene Abhandlung über die Mängel, welche in gesundheitlicher Beziehung unseren in neuerer Zeit errichteten bürgerlichen Wohnhäusern vielfach anhaften, und über die Mittel zur Beseitigung dieser Mängel. Hingewiesen wird auf die Lehrbücher über Lüftung, Heizung, Kanalisirung, Wasserzuführung und -Abführung, und zwar auf Wolpert, „Ventilation und Heizung", Staebe, Preisschrift über die Ventilationssysteme", Strott, „Ventilation und Desinfektion in den Wohnungen", Behring, „Bekämpfung der Ansteckungskrankheiten", „Verbesserung der Wohnungen", Vorberichte und Verhandlungen der Konferenz für Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen u. a. m. (Z. f. Bauhandwerker 1895, S. 154, 161, 169, 177, 190.)

Villa Helbing in Wandsbeck; Arch. Puttfarken & Janda. Zweigeschossiger Eckbau in Bauformen der italienischen Renaissance; gefällige Zusammenlegung der einzelnen Bautheile; Außenflächen scheinbar durchweg geputzt; im Innern durchaus gut bürgerliche Ausstattung. Wirthschaftsräume im Keller, Wohn- und Gesellschaftsräume im Erdgeschosse, Zimmer der Frau, Schlaf- und Ankleideräume im Obergeschosse. Der Haupteingang, hinter dem sich die Halle mit freiliegender Treppe befindet, ist etwas stiefmütterlich

behandelt. Bemerkenswerth ist die ausgedehnte Verwendung von Wandschränken. Baukosten 65 000 ℳ. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1895, S. 1336.)

Landhaus Thömer bei Berlin; Arch. Reg.- u. Baurath Thömer. Zweigeschossiges, freistehendes Wohngebäude, in der Villenkolonie Grunewald gelegen. Im Erdgeschosse liegen um eine den Mittelpunkt des Hauses bildende Diele Empfangszimmer, Herrenzimmer, Speisezimmer, Anrichte und Küche, in Verbindung damit Vorraum, Kleiderablage, Halle, Altan und Blumen-Erker; im Obergeschosse sind Schlafzimmer, Bad, Fremdenzimmer und noch ein Wohnzimmer untergebracht. Der Fußboden in den drei Wohnräumen des Erdgeschosses ist mit Parkett belegt; alle übrigen Räume haben Linoleumbelag auf Gips-Estrich erhalten; über den Balkenlagen liegt der Estrich auf einer Dachpapplage. Decken theils in Holztäfelung, theils in Randtäfelung mit geputztem Spiegel. Das Aeußere zeigt unter braunroth glasirtem Dach und über rothem Backsteinsockel geputzten Ziegelbau mit Giebeleinfassungen, Fensterstürzen usw. aus hellgrauem Warthauer Sandstein; Fensterschrägen mit glasirten Dachsteinen, Fensterläden mit grünem Anstrich. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverwaltung 1895, S. 421.)

Villa Steinbrück in Erfurt; Arch. Schomburgk und Winkler in Hamburg. Sehr hübscher zweigeschossiger Renaissancebau von Backsteinen in hoher Lage mit schöner Fernsicht; Sockel, Werksteine und Giebelverzierungen aus roth gefärbtem Kunststein als Werkstücke hergestellt und wie solche versetzt; Flächen mit Cement verputzt und leicht bemalt. Im Erdgeschosse Speisezimmer in Verbindung mit dem Musiksaale, der auch als Tanzsaal dienen kann, Wohnzimmer und Wintergarten; im Obergeschosse Frühstück-, Wohn- und Schlafzimmer; im Keller Küche und Wirthschaftsräume, Weinkeller mit Kneipzimmer und Billardzimmer, letzteres in bequemer Verbindung mit dem Herrenzimmer im Erdgeschosse. Außerdem liegen im Keller in besonderen Anbauten die Anlagen für Heizung und elektrische Beleuchtung. Die innere Ausstattung entspricht den Anforderungen, welche man an eine elegante Villa zu stellen gewohnt ist; Decken und Wände mit Holztäfelung, Stuck und Oelmalereien reich und künstlerisch verziert. Das Gebäude macht einen vornehmen und wohnlichen Eindruck. Baukosten ausschließlich Tapeten 80 000 ℳ. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1895, S. 1290.)

Geschäftshaus mit Restaurant auf dem Pirnaischen Platze zu Dresden; Arch. H. Thüme. Viergeschossiger reicher Renaissancebau an bevorzugter Lage an der Ecke zweier Straßen; im Erdgeschosse Läden und Restaurationsräume, im 1. Obergeschosse gleichfalls Restaurationsräume, im 2. Obergeschosse Kontore, im 3. Obergeschosse ein Hôtel garni, endlich in dem mit steilen Giebeln versehenen Dachgeschosse 4 Wohnungen. Gute Grundrissbildung; bequeme Treppen; Aborte und Bedürfnisräume in genügender Zahl und Größe. Sockel von Oberlausitzer Granit, Säulen von schwedischem Granit, Sandsteinverblendung aus den Brüchen von Schöna a. d. Elbe; Hauptdach in Schiefer, Thurm in Kupfer gedeckt; Treppen aus Granit. Erdgeschoss und 1. Obergeschoss haben Sammelheizung; Hof als Eintrittshalle behandelt und überdeckt. Bebaute Grundfläche 668 ^{qm}, umbauter Raum 15800 ^{cbm}, Kosten für 1 ^{qm} 500 ℳ, für 1 ^{cbm} 21 ℳ. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1895, S. 1101.)

Wohn- und Geschäftshäuser der Allgemeinen Oesterreichischen Baugesellschaft in Wien; Arch. L. Tischler. — Mit Abb. (Allg. Bauz. 1895, S. 106.)

Wohn- und Geschäftshaus in Wien; Architekt L. Tischler. Im Erdgeschoss außer der Hausbesorger-Wohnung und einem Tabakladen mit Handlager eine große Kaffeewirthschaft mit Lese-, Billard- und Spielsälen; dazu gehören noch Kegelbahn, Schießstand und Gesellschaftsräume im Keller, in den drei oberen Geschossen je vier Wohnungen. — Mit Abb. (Allg. Bauz. 1895, S. 84.)

H. Faber'sches Wohnhaus in Wien; Arch. O. Merz. Im Erdgeschosse Laden, im Hocherdgeschoss und in 4 Geschossen Wohnungen. Das Haus ist auf einem Grundstück erbaut, dass zu den sog. Votivkirchengründen gehört und als solches den Vortheil einer 30 jährigen Steuerfreiheit genießt. Die ganze Häusergruppe ist mit einem Servitut belegt, wonach die Höfe und Gärten nur durch eiserne Gitter von einander getrennt werden dürfen, damit den Wohnungen nach der Rückseite eine freundliche Aussicht gesichert ist. Die Architektur zeigt Barockstil in der Auffassung von Fischer von Erlach. Baukosten 87 000 Gulden. — Mit Abb. (Allg. Bauz. 1895, S, 84.)

Wohn- und Zinshäuser in Wien; Arch. W. Jellinek und J. Schneider in Wien. — Mit Abb. (Allg. Bauz. 1895, S. 72.)

Zwei Villen auf dem Dolder-Areal des Zürichberges; Arch. J. Kunkler. Die beiden zweistöckigen Einfamilienhäuser, in einfacher, der Umgebung entsprechender Bauweise aufgeführt, erfüllen die dem Architekten gestellte Aufgabe, behagliche Heimwesen zu schaffen, die bei städtischer Einrichtung den Eindruck von Landhäusern machen. Jedes der beiden Häuser hat neben Küche und Bad 10 Zimmer, wovon je 3 mit den Mädchenkammern im Dachgeschosse liegen. Waschküche, Plättezimmer, Pflanzenzimmer, Weinkeller und die Sammel-Luftheizung im Keller. Sockel aus Bruchstein, die übrigen Geschosse aus Backstein mit Verputz; Fenster- und Thürgerüste aus Savonnières-Kalkstein; Dächer mit belgischem Schiefer und Falzziegeln auf Schindelschirm eingedeckt. Kosten des einen Gebäudes 40 000 ℳ, des anderen 48 000 ℳ. — Mit Abbild. (Schweiz. Bauz. 1895, Bd. 26, S. 108.)

Wohnhäuser in Paris; Arch. M. Thévin. Große sechsgeschossige Miethhäuser mit zwei Wohnungen in jedem Geschoss an einer Straßenkreuzung, ausgestattet mit allen Bequemlichkeiten, wie Haupt- und Nebentreppen, Gas und Wasser, Dampfheizung, Aufzug, Bad, Erkerausbauten, Wandschränken für Geschirr, Leinen, Wäsche, Fernsprecher usw. Der Grundriss zeigt bei geschickter Ausnutzung des Raumes schöne, helle Wohnräume und bequeme Verbindungen. Baukosten der beiden Gebäude 625 000 ℳ bei 860 ^{qm} bebauter Fläche, also 720 ℳ für 1 ^{qm}. — Mit Abb. (Nouv. ann. de la const. 1895, S. 167.)

Wohnhäuser zu Colombes (Seine); Arch. J. Lisch. Eine Sammlung von freistehenden kleinen Wohnhäusern, die in der Nähe von Paris durch die Villenbau-Gesellschaft des Westens für Paris errichtet sind. — Mit Abb. (Construct. moderne 1895, S. 127.)

Landwirthschaftliche Bauten. Quadratische Scheune auf dem Gute Skietz; von Wilke. Bretterfachwerk auf Feldstein-Grundmauern mit 2 sich kreuzenden Tennen und 4 in den Ecken verbleibenden Lagerräumen, von denen jeder mit Einfahrtsthor versehen ist. Bequemes Einfahren und Abladen der Wintervorräthe. Die Bretter sind nicht mit Deckleisten versehen, um genügende Helligkeit und Zugluft in das Innere gelangen zu lassen; die sonst bei Quadratscheunen übliche Haube ist daher, weil überflüssig, fortgefallen. Dach mit doppelter Papplage auf gespundeter Schalung. Nutzbarer Raum 5850 ^{cbm} bei 30 ^{m} Seite des Gebäudes und 6,5 ^{m} Höhe; Baukosten 10 000 ℳ, also für 1 ^{qm} 11,11 ℳ und für 1 ^{cbm} 1,71 ℳ. Die Scheune fasst 320 vierspännige Fuder zu je 18 ^{cbm}. — Mit Abb. (Z. f. Bauhandwerker 1895, S. 145.)

Obstverwerthungsanstalt zu Heiligenbeil; Arch. Schatteburg. Es sollen etwa 500 000 ^{kg} Obst im Jahre zu Obstwein gekeltert werden. Die Anlage besteht aus Nebenräumen und dem Raume zur Aufstellung einer Wasser-

druckpresse mit einer Tagesleistung von 5000 kg frischem Obst. Eine Dörrvorrichtung für Obst und Gemüse im Großbetriebe soll aufgestellt werden, Dauerspeisen in Gläsern und Büchsen sollen bereitet und in besonderen Abtheilungen des Kellers eine Champignon-Zucht betrieben werden. Eingehende Beschreibung der einzelnen Räume und ihrer Einrichtungen. Kosten des einfachen Backsteinreinbaues etwa 62000 M. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1895, S. 185.)

Getreidespeicher in Paris; Arch. M. E. Camut. Ueber einem Lagerkeller liegen 7 Getreideböden mit 2,35 m lichter Höhe. Umfassungsmauern in Eisenfachwerk; genietete durchgehende Hauptstützen mit I-Querschnitt; Holzbalken mit Dielung auf eisernen Unterzügen; elektrische Aufzüge; Belastung der Böden 1525 kg/qm für Eigengewicht und Nutzlast. Baukosten 200000 M. — Mit Abb. (Nouv. ann. de la const. 1895, S. 151.)

Hochbau-Konstruktionen.

Neue Wand- und Deckenanordnungen (s. 1896, S. 203); von Haberstroh (Schluss). Ausführlich beschrieben und meistens durch Zeichnungen erläutert werden die Trägerdecken von Möller, ausgeführt von Drenkhahn und Sudhop in Braunschweig, mit Zuggurtung nach Art der Fischbauchträger; L. Küpper's neueste Plattenwände aus Gips (s. 1896, S. 203). Vergleichende Kostenberechnungen sind beigegeben. — Mit Abbild. (Z. f. Bauhandwerker 1895, S. 147 und 157.)

Neuerungen an Fenstern und Thüren. Falzdichte Fenster von Ehrike und Bley (s. 1896, S. 79). Schmiedeiserne Fenster aus Bandeisen von E. de la Sauce und Kloß in Berlin; der Preis beträgt je nach Größe, Ausstattung, Anbringung von Luftflügeln usw. 4 bis 7 M für 1 qm. Zimmer-Lüftungs-Vorrichtung „Frische Luft" von Gebr. Regner in Berlin; dieser Verschluss hat sich sehr bewährt, und ist zu empfehlen; Preis für ein einfaches Fenster 7,5 M, für Kasten- oder Doppelfenster 8 M, für ganz verwickelte Anordnungen 4,5 M mehr. Selbstthätiger Thürschließer mit Sicherheits-Luftauslass von Gebr. Regner; Kosten für leichte Thüren 16 M, für große schwere Thore bis 30 M. Düsberg's selbstthätig schließende Thürbänder, auch steigende oder Schneckenbänder genannt; Preis für das Paar je nach Größe und Schwere der Thür 2,60 bis 5,60 M; ähnliche Bänder für Pendelthüren kosten 8 M. Thürband von K. Hupe in Bonn; die Bänder laufen auf Stahlkugeln, der Gang soll ganz geräuschlos sein. Henselin's selbstthätiger Kantenriegel zeichnet sich durch Einfachheit und leichtes Anschlagen aus; Preis je nach Größe und Schwere der Thür 1,25 bis 2 M, Preis der Rollenriegel 1,75 bis 2,75 M; angefertigt werden diese Riegel von der Kunst- und Bauschlosserei M. Burow in Berlin. Schiebethürbeschlag „Patentkugel-Anordnung Weikum" von G. Preiss. Der verschiebbare Theil sitzt auf 2 unter einem Winkel geneigten Flächen auf den Kugeln auf. Durch Anwendung von Hartgummikugeln wird bei Zimmerthüren jedes Geräusch vermieden; Führung durch seitliche Gummirollen; bei Speicherthüren gusseiserne Kugeln. Ein Auslaufen findet bei diesen Beschlägen nicht statt, die Fortbewegung ist immer gleichmäßig, Oelen ist nicht nöthig, die Reibung ist sehr gering. Für ein 250 kg schweres Thor ist zum Bewegen nur eine Kraft von 2,5 kg erforderlich. Patent-Schiebethürrollen von Gebr. Graeff in Elberfeld. Zur Verhinderung der Reibung läuft die Achse der Rolle nicht in einem festen, sie rings umschließenden Lager, sondern rollt ebenfalls, und zwar in einem wagerechten Schlitze des Beschlages. Eine Schiebethürrolle in gewöhnlicher Größe, 1 m laufend, kostet für das Stück 3,30 M; größere, 1,60 m laufend, 4,20 M; ganz große, 2,50 m laufend, 8,50 M (Laufraddurchmesser 17 cm). Stierlin's Patent-Klappfenster-Beschläge, vielfach benutzt, gut bewährt, und durch leichte Handhabung ausgezeichnet. Man unterscheidet aufwerfende und zuwerfende Beschläge, auch Balancierfenster und selbstschließende Lüftungsklappen. Stierlin's Windfang-Thürschließer „Imperial" ist oben an der Thür befestigt. Windfang-Thürbeschlag „Victoria" ohne Feder wird in 2 Arten hergestellt, entweder ähnlich dem von Düsberg oder mit einer kleinen, unten auf einer schiefen Ebene laufenden Rolle. — Mit Abb. (Z. f. Bauhandwerker 1895, S. 163, 171, 179, 187.)

Innerer Ausbau, Ornamentik und Kleinarchitektur.

Beleuchtungskörper im Deutschen Reichstags-Gebäude. Das Deutsche Reichstags-Gebäude ist das erste Staatsgebäude, in dem man das Kunstgewerbe mit reichen Mitteln und großen Aufgaben förderte, so dass es zeigen konnte, wie es hinter dem anderer Nationen nicht zurücksteht. Auch in dieser Beziehung ist das Verdienst Wallot's nicht hoch genug anzuschlagen; er suchte alle Theile seines Baues so vollendet durchzuführen, dass sie, wie er sich ausdrückte, „Typen unserer Zeit" werden sollten. Im vorliegenden Aufsatze des Architekten Dedreux werden nach Erörterung allgemeiner Kunstfragen der Lüster in der großen Wandelhalle, die Ringkronen in den Vorsälen des Bundesrathes und des Reichstags-Vorstandes, ferner Treppen-Kandelaber und Wandelgang-Laternen beschrieben und in Textabbildungen und auf Einzelzeichnungen des „Rundschauers" zur Ansicht gebracht. Der große Lüster ist nach den Vorbildern von Aachen und Hildesheim (4 bis 6 m Durchmesser) entworfen und hat 8 m Durchmesser. Der Entwurf zu diesen, wie zu allen übrigen Lichtträgern stammt von Dedreux; die Modelle sind von den Bildhauern Vogel, Wiedemann und Pruska angefertigt; die größeren Stücke sind bei Riedinger in Augsburg, die kleineren in Werkstätten zu Leipzig, Mainz und Berlin nach Musterstücken der Riedinger'schen Anstalt hergestellt. — Mit Abb. (Z. d. Bair. Kunst-Gewerbe-Ver. 1895, S. 77.)

Innere Ausstattung des Reichstagshauses (vgl. 1895, S. 392); von O. Hossfeld. Besprechung des Lesesaales, des Schreibsaales und der Erholungsräume. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 529.)

Die romanischen Vorbilder der amerikanischen Lichtkronen; von Dr. A. Brüning. Aufsehen erregt haben die eigenartigen Beleuchtungskörper der Tiffany Glas & Decorating Co. in Newyork, bei denen die mit zu starken Tönen das Auge treffende Lichtquelle durch Anwendung opalisirender Glasflüsse nach Möglichkeit abgestumpft und gedämpft wird. Der Künstler ließ sich bei seinen Studien die Weihekronen, welche vom 4. Jahrhundert ab bis ins Mittelalter die christlichen Kirchen schmückten, als Vorbild dienen. Es sind dies vorzüglich die mit Edelsteinen und Perlen besetzten westgothischen Kronen, die sich jetzt im Musée de l'hôtel de Cluny in Paris und in der Armeria Real in Madrid befinden. — Mit Abb. (Z. d. Bair. Kunst-Gewerbe-Ver. 1895, S. 82.)

B. Heizung, Lüftung und künstliche Beleuchtung,

bearbeitet von Dr. Ernst Voit, Professor in München.

Heizung.

Schornsteine. Die selbständigen Schornsteine sind wahrscheinlich in England zuerst gebaut, in Deutschland finden

sie sich erst im Anfange des Jahrhunderts. Die höchsten Schornsteine sind einer von 140 m Höhe in Freiberg in Sachsen und einer von 142,6 m Höhe (von der Grundmauersohle bis zur Mündung) in Glasgow. In Amerika sind die Schornsteine meist mit Hohlmantel versehen. Genaue Beschreibung eines von Perrigo erbauten derartigen Schornsteines. Fuller brachte auf den Wasserwerken von Chester an einem Schornsteine zur Abkühlung des unteren Mauerwerkes Kanäle an, in denen sich Luftströmungen ausbildeten. Blechschornsteine werden zur besseren Erhaltung mit einer festhaftenden Kohlenschicht dadurch überzogen, dass nach Anstrich mit Theer und Füllen mit Hobelspähnen diese angezündet werden; um die Wärmeabgabe zu vermindern, werden die Blechschornsteine ausgemauert. Ein von Smith erbauter Blechschornstein und ein solcher von Daydé und Pillé sind genauer geschildert. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1895, Bd. 298, S. 135.)

Rauchbelästigung und bewährte Mittel zu ihrer Minderung. Nach W. Wernekinck übertreffen die wegen ihrer Doppelwandungen als Mantelschornsteine bezeichneten Schornsteine die in anderer Weise gemauerten Schornsteine an Leistungsfähigkeit und stellen sich in der Ausführung auch am billigsten. Schornsteine mit kreisrunder Seele sind den mit quadratischem Querschnitte vorzuziehen, ebenso ist es vortheilhaft, für mehrere Feuerungsanlagen einen gemeinsamen größeren Schornstein zu erbauen. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 344.)

Rauchschieber und Zugregler. Um den Feuerungsbetrieb wirthschaftlich und rauchfrei zu machen, hat man versucht, den Rauchschieber vom Feuerungsbetriebe so abhängig zu machen, dass ein selbstthätiges Oeffnen oder Schließen des Rauchschiebers erfolgt, dadurch, dass entweder der Schieber durch eine mechanische Verbindung mit der Feuerungsthür in Zusammenhang gebracht wird, oder ein Zugregler durch den Kesseldruck beeinflusst wird. Tscheutschel (D. R.-P. Nr. 65 817) lässt den Heizer mit einem Hebel, der mittels Zugvorrichtung nach dem Rauchschieber führt, diesen öffnen oder schließen, wobei gleichzeitig eine mit dem Hebel verbundene Rolle gegen ein schraubenförmig gewundenes, mit dem Bolzen der Feuerthür verbundenes Flacheisen wirkt und die Feuerthür schließt oder öffnet. Smith in Glasgow lässt den Kesseldampf ein durch eine Feder geschlossenes Ventil heben, so dass der Dampf in einen seitlich gelegenen Cylinder gelangt und dort einen Kolben und damit den Rauchschieber verstellt, um den Rauchkanalquerschnitt zu verengen. — Fr. Beck in Vervier bringt die den Zug regelnde Klappe (D. R.-P. Nr. 76 838) an dem einen Arme eines zweiarmigen Hebels an, am andern Arme hängt ein mit Quecksilber gefülltes Gefäss, dass sich im Dampfraume befindet. Der Dampfdruck bewirkt einen Austritt des Quecksilbers aus dem Gefäße, so dass die Klappe das Uebergewicht erlangt. — Der Zugregler von W. Schmitz in Aachen (D. R.-P. Nr. 74 005) besteht aus einer luftdichten Büchse, die oben Luft enthält und unten mit dem Wasserraume des Kessels in Verbindung steht. Bei größerem Dampfdruck wird die Büchse mehr mit Wasser gefüllt, sinkt, den sie hochhaltenden Federn entgegenwirkend, herab und schließt so den Luftzutrittskanal. — Jos. Kuck in Hamburg regelt (D. R.-P. Nr. 79 867) durch den Dampfdruck einen Kolben, der den Essenschieber verstellt. Bei geringem Drucke gestattet ein von einem Gewichtshebel gehobenes Ventil den Ausfluss von Dampf und Kondenswasser, der steigende Dampfdruck schließt aber das Ventil und hebt den Kolben. Bei einem bestimmten Tiefstande des Kolbens wird der Gewichtshebel entlastet und der Dampf kann auf den Kolben wirken. — Der Rauchschieber von R. Speckbötel in Hamburg hängt an einem durchbohrten Kolben, der sich in einem mit Oel gefüllten Cylinder bewegt; während sich der Kolben nach abwärts bewegt, tritt das Oel unter dem Kolben durch Oeffnungen über ihn und gelangt durch ein Umlaufrohr wieder unter den Kolben. Das Umlaufrohr wird durch ein Ventil, das von der Feuerthür eingestellt wird, mehr oder weniger verengt; dadurch wird die Zeit für das Herabfallen des Rauchschiebers geregelt, so dass immer zwischen zwei Feuerbeschickungen die Rauchschieberöffnung sich allmählich verkleinert. Der Heizer muss dann den Kolben so verschieben, das die Rauchschieberöffnung wieder frei ist. — Auf dem gleichen Gedanken beruht der Zugregler von C. Walter in Malchow (D. R.-P. Nr. 65 812). Die Regelung erfolgt hier dadurch, dass der mit dem Kolben einer Pumpe verbundene Essenschieber den Druck einer auf den Kolben wirkenden Wassersäule überwindet; da der über dem Pumpencylinder liegende Wasserbehälter einen größeren Fassungsraum als der Cylinder hat, nimmt der Druck der Wassersäule allmählich ab. — Chr. Voss in Neumünster setzt in das Umlaufrohr einen Hahn mit einer engen und einer weiten Bohrung ein, so dass je nach der Stellung eine langsame oder eine rasche Regelung des Essenschiebers erfolgen kann. — Bei dem Essenschieber der Masson Regulator Co. in Boston öffnet sich bei zu hohem Dampfdruck ein Ventil und lässt Dampf über einen Kolben treten, der sich nach abwärts bewegt und damit den Essenschieber stellt. — Auch die selbstthätige Dämpfervorrichtung von Alf. Wenner in Manchester wird durch den Kesseldruck geregelt. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1895, Bd. 298, S. 131.)

Verhütung des Kohlenrauches; Vortrag von Daelen. Eine rauchfreie Verbrennung ist nur dann von Werth, wenn sie ihren Zweck unter Aufwendung eines geringen Luftüberschusses erreicht. Die meisten der neuerdings geprüften Einrichtungen kommen diesem Grundsatze nach. In der Praxis verlangt man außerdem möglichst geringe Kosten, leichte Bedienung und gute Haltbarkeit der Einrichtung, was die neueren Einrichtungen nicht immer leisten. Sowohl aus wirthschaftlichen als auch aus gesundheitlichen Gründen soll man das Qualmen der Fabrikschornsteine verhindern. Eine vollkommene Beseitigung des schwarzen Rauches ist jedoch durch die bis jetzt gebauten Einrichtungen der Feuerungen nicht zu erreichen. Bezüglich der Gesundheitsschädlichkeit des Rauches kommen nur Kohlenoxyd und schweflige Säure in Betracht, die indessen auf dem Wege aus der Höhe der Fabrikschornsteine in die die Menschen umgebenden Luftschichten wohl eine solche Verdünnung erfahren dürften, dass sie nicht mehr schädigend auf die Gesundheit wirken können. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1444.)

Kohlenstaub-Feuerungen (vgl. **1896**, S. 242). Nach A. Förster ist vollkommene Verbrennung nur unter Beseitigung der unregelmäßigen Gestalt der zu verbrennenden Kohle zu erreichen; die Kohle muss demnach in feines Pulver verwandelt werden und dieses, in der Luft frei schwebend, auf allen Seiten von Sauerstoff umspielt, verbrennen. Es wird eine Kohlenstaub-Feuerung, wie sie zuerst von Crampton vorgeschlagen, rauchlos erzielt werden können. Beschreibung der Einrichtungen von Wegener, Schwarzkopff, Friedeberg, Ruhl und De Camp. Sicher schafft die Kohlenstaub-Feuerung im Allgemeinen die Frage der Rauchvernichtung aus der Welt und giebt eine Wärmeausnützung, die auf anderem Wege bis jetzt unerreichbar war. Mittheilung der Ergebnisse der seitens des preußischen Handelsministers angeregten Versuche (s. **1896**, S. 242). Die Menge des festen Kohlenstoffes in dem schwarzen Rauche bedingt nicht, wie Tatlock (s. **1896**, S. 81) ermittelt hat, nur einen Verlust von 0,74 % des Heizwerthes der Kohle, sondern, wie Grahl gezeigt hat, einen solchen von 4,5 bis 7,5 %. Förster ist der Ansicht, dass die Kosten der Vermahlung schon jetzt so gering sich stellen, dass sie durch den billigeren Einkauf der Kleinkohle gedeckt werden können. Die Explosionsgefahr ist bei den Staubfeuerungen nicht zu fürchten, da explosible Kohlenstaub-Luftgemische hierbei nicht vorkommen. Ein großer Vortheil liegt endlich darin, dass die Arbeit des Heizers beträchtlich vereinfacht wird. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 373, 393.) — Schneider sieht den Grund dafür, dass die Kohlenstaub-

Feuerungen bis jetzt noch wenig in Anwendung sind, nicht darin, dass sie besondere mechanische Kraft erfordern und durch ihren Staub in den Kesselräumen lästig wirken, sondern darin, dass bei ihnen viel Asche in den Feuerzügen abgelagert wird und die Herstellung des Kohlenstaubes bis jetzt noch zu theuer ist. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1379.)

Schwartzkopf'sche Kohlenstaub-Feuerung mit Kohlenmühle in der Maschinenfabrik von Gebr. Propfe in Hildesheim. Eingehende Beschreibung der Kohlenmühle. Ein Mahlgang, der 1750 *M* kostete, kann in der Stunde 400 bis 500 kg Kohle für 5 bis 7 *Pf* vermahlen. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1384.)

Wahl der Heizung. Nach H. Beraneck sollen die Heizflächen höchstens 110 bis 120° warm sein, damit nicht ein Versengen des aus der Luft sich absetzenden Staubes eintritt. Dieser Forderung entsprechen nur die Niederdruck-Wasser- und Niederdruck-Dampfheizung. Bei Lüftungen wird eine entsprechende Vorwärmung der Luft nur durch Niederdruck-Dampfheizung erzielt. Die Luftbewegung in den Räumen ist vortheilhaft von unten nach oben zu führen, was jedoch nur in Theatern und Konzertsälen auszuführen ist. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 317.)

Zur Frage der Heißwasser-Heizungen; von K. Kuthe. Bei Heißwasser-Heizungen tritt nicht selten ein Wasserumlauf ein, der entgegengesetzt dem gewollten ist. Vernachlässigt man einmal die Widerstände im Steigrohre, dann die im Fallrohre, so lässt sich berechnen, dass, wenn in dem Steigrohre bedeutende Widerstände vorliegen, die Geschwindigkeit des Umlaufes in der Richtung am geringsten ist, in welcher die Bewegung nicht eintreten sollte. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 360.)

Verwendung des elektrischen Stromes zu Koch- und Heizzwecken; von Ing. Hartmann. Die Heizplatten sind mit verschiedenen Emailschichten bedeckt, in welchen der stromführende, Wärme abgebende Draht eingebettet ist. Unter der Voraussetzung, dass in gewöhnlichen Herden nur 2 % der vom Brennstoff entwickelten Wärme zur Bereitung der Speisen Verwendung finden, können die elektrischen Heizvorrichtungen besser wirken, da 90 % der elektrischen Energie nutzbar zu machen sind. In einer Plätterei im sächsischen Voigtlande werden über 100 Plätteisen elektrisch erwärmt; ferner findet elektrische Heizung in der chemischen Industrie und auch in Buchdruckereien zum Heizen der Wachswalzen für Stereotypen Verwendung. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1443; Dingler's polyt. J. 1895, S. 287.)

Elektrische Stubenheizung mit Wasser. Durch den elektrischen Strom wird Wasser zersetzt; Sauerstoff und Wasserstoff werden getrennt aufgefangen und dann zur Verbrennung gebracht; die Flamme wird auf eine Scharmotteplatte geleitet, welche dann die Wärme zur Heizung des Zimmers abgeben soll. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 350.)

Lüftung.

Nothwendigkeit der Lüftung in den Aufenthaltsräumen der Menschen; von K. Schmidt. Schon im Alterthum ist auf gesunde Lage und Durchlüftung der Städte gesehen; neuerdings bildet es eine Hauptaufgabe der Gesundheitspflege, eine gute, staubfreie, entsprechend feuchte und vorgewärmte Luft in den geschlossenen Räumen zu erhalten, in denen sich Menschen befinden. Als Ursachen der Luftverschlechterung sind anzusehen der Lebensprocess der Menschen, die Beleuchtung, mangelhafte Beheizung, Zersetzungsvorgänge in den Mauern und endlich der Staub. Bei dem Lebensprocesse des Menschen sind es vor allem die Ausscheidungen durch Lungen und Haut, welche eine Luftverschlechterung bedingen. Nach Pettenkofer giebt der Kohlensäure-Gehalt auch für die übrigen Ausscheidungen ein Maß. Ein Kohlensäure-Gehalt von 1 ‰ ist in einem Raume für dauernden Aufenthalt noch zulässig, doch wird er oft beträchtlich überschritten. Bei Beleuchtungen sind es die Abgase, welche schädigend wirken können. Heizanlagen sind nicht selten Sammelplätze von Schmutz und Unrath, bewirken an überhitzten Heizflächen ein Versengen des Staubes und können durch Rauch schädigen. Die durch Menschen, Beleuchtung und Heizung beeinflusste Erwärmung des Raumes kann unerträglich werden, so dass es Aufgabe der Lüftung wird, dies durch Zuführung kalter Luft zu verhindern. Das Gebäude selbst kann durch Zersetzungsvorgänge in der ruhigen Luft eine Verschlechterung der Luft bedingen, auch die Bodenluft, welche häufig durch Zersetzungsvorgänge wesentliche Veränderungen erfährt, kann in die bewohnten Räume treten. Beträchtlich ist die Verderbnis der Luft durch Staub. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 325, 341.)

Lüftung der Wohnräume im Sommer. Im hygienischen Institute zu Budapest wurde nachgewiesen, dass, wenn man im Sommer die Fenster am Tage offen und in der Nacht geschlossen erhält, die Wärme im Zimmer beinahe ebenso hoch wie im Freien steigt, während sie, wenn man die Fenster am Tage schließt und in der Nacht öffnet, bis zu 7° C. niedriger bleibt. Unterstützen kann man diese Lüftung noch durch Oeffnen der Thüren. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 314.)

Lüftung des großen Gürzenich-Saales in Köln bei Gelegenheit des Niederrheinischen Musikfestes. Oslender giebt eine genaue Beschreibung. Die Luft wird von zwei durch einen 15 pferd. Elektromotor getriebenen Blackmann-Gebläsen, von denen jedes stündlich 25000 cbm Luft liefert, entnommen und durch mit Eisblöcken gefüllte Kammern in den Saal getrieben, wobei durch die große Zahl der Oeffnungen unter und hinter der Musiktribüne Zug vermieden wird. Die Abluft wird von zwei ebenfalls durch Elektromotoren betriebenen Gebläsen abgesogen. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1326.)

Städte und ihr Staub. Die durch den Straßenverkehr erzeugten organischen und unorganischen Staubarten sind für den Menschen nachtheilig; der unorganische Staub kann auf mechanischem Wege, durch scharfkantige Theile schädlich werden, auch setzen sich in kleine Wunden organischer Staub und Zersetzungs-Erzeugnisse, welche als Gährungs- und Fäulnis-Erreger wirken können. Man kann die Bildung des Staubes verhüten durch Pflaster aus Stein, Holz oder Asphalt; insbesondere ist Stein-Kleinschlag mit Sanddichtung zu vermeiden. Bepflanzung der Plätze und Straßen ist sehr wirksam. Um den gebildeten Staub aus der Luft zu entfernen, ist am wirksamsten Regen, etwas hilft auch das Besprengen. (Deutsche Bauz. 1895, S. 638.)

Künstliche Beleuchtung.

Acetylen und seine Verwendung als Beleuchtungsmittel (s. 1896, S. 86); umfassender Vortrag von Dr. A. Polis in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure. Lewes fand bei einem stündlichen Verbrauche von 141,5 l folgende Lichtstärken beim Verbrennen: für Methan 5 N.-K., Aethan 35,7 N.-K., Propan 56,7 N.-K., Aethylen 70 N.-K., Butylen 123 N.-K. und Acetylen 240 N.-K. Nun ist es dem Elektrotechniker Wilson gelungen, beim Schmelzen von Kalk und Kohle durch den elektrischen Lichtbogen Calciumcarbid zu gewinnen, das sich mit Wasser in Kalkhydrat und Acetylen zersetzt, doch ist im Allgemeinen die Ausbeute für Acetylen weit geringer, als obigen Vorgängen entsprechen würde. Bei der Bildung eines Moleküls Acetylen werden 47,7 W.-E. gebunden, diese entwickeln sich bei dem Zerfalle des Acetylens und bringen den hierbei ausgeschiedenen Kohlenstoff in Weißglut. Acetylen zur Karburirung des Leuchtgases zu benutzen, ist unzweckmäßig, da das mit Benzol billiger erfolgen kann. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1337.)

Fehler der Glühlampen. Die Vertreter der Elektricitätswerke haben in Leipzig 1894 einen Bericht veröffentlicht, nach welchem die in den Handel kommenden Glühlampen sowohl in Bezug auf Güte wie auch hinsichtlich der Lebensdauer zu wünschen übrig lassen; die Verbilligung der Lampen hat zum großen Theil auf Kosten der Güte stattgefunden; geklagt wird besonders über mangelhaftes Aussuchen, falsche Regelung, geringe Wirthschaftlichkeit und ungenügende Lebensdauer der Glühlampen. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 403.)

Beleuchtung von Räumen mit Bogenlicht (s. **1895**, S. 213). Nerz hebt hervor, dass Jasper in Lüttich die positive Kohle unten anordnete, damit das Hauptlicht an die weiß gestrichene Decke geworfen wird, die dann zerstreutes Licht in den Raum sendet. Diese prinzipiell richtige Anordnung könne aus praktischen Gründen nicht verwendet werden, da ein ruhiges Licht nicht zu erhalten ist. Für Zeichensäle bleiben deshalb Schuckert & Co. bei der gebräuchlichen Kohlenstellung, werfen die Strahlen aber durch geneigte Spiegel gegen eine Abdeckung aus mattem Glas und durch diese an die Decke. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 369.)

Vereinigung von Wasserversorgungs- und Beleuchtungs-Anlagen in kleineren Städten; von L. Mannes. Diese Frage ist nach den örtlichen Verhältnissen zu entscheiden. In der Vorstadt St. Lazarus bei Posen wurde eine solche gemeinsame Anlage hergestellt; dabei umfasst die Beleuchtungsanlage 16 Bogenlampen zu 10 Ampère für Straßenbeleuchtung und 200 Glühlampen zu 16 N.-K. für Hausbeleuchtung. Die Dampfanlage tritt vor Dunkelwerden in Betrieb, beginnt mit dem Laden des Kraftsammlers, der 200 Glühlampen während 7 Stunden speisen kann, und bleibt bis zum Einstellen der Straßenbeleuchtung in voller Thätigkeit. Während dieser Zeit hat eine Dampfpumpe den Wasserbedarf zu decken, zu allen anderen Zeiten erfolgt die Wasserförderung durch eine elektrisch angetriebene Pumpe, welche ihren Strom aus Kraftsammlern erhält. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1895, S. 549.)

Elektricitätswerke im Gebiete der Freien und Hansestadt Hamburg. Direktor M. Rupprecht giebt nach einer geschichtlichen Einleitung über die Entstehung der Werke eine sehr eingehende Beschreibung. Die alte Sammelanlage war für 12000 Glühlampen und 64 Bogenlampen bestimmt und hatte 4 Verbundmaschinen, zwei zu je 400, eine zu 200 und eine zu 100 Pferdest., welche 6 Dynamo antrieben; sie wurde so umgebaut, dass sie eine Leistung von 2200 Kilowatt durch 6 Dreifach-Expansionsmaschinen von je 500 bis 600 Pferdestärken, also von insgesammt 3000 bis 3600 Pferdestärken, besitzt. Sechs unmittelbar gekuppelte Dynamo von je 400 Kilowatt Leistung liefern den Strom. Beschreibung der Schaltungen und des Vertheilungsnetzes und der Unterstationen in St. Georg und St. Pauli. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1509.)

Isarwerke; Vortrag von O. v. Miller. Beschreibung der Wasserkraftanlage oberhalb Münchens, welche zur elektrischen Beleuchtung und Kraftversorgung für die Vororte Münchens ausgenutzt werden soll, und zwar der Wasserbauten, der Maschinenanlage, welche bisher aus zwei Jonval-Turbinen von je 500 Pferdest. besteht, und der elektrischen Maschinen. Letztere liefern 350 Kilowatt mit 5000 Volt Spannung, und zwar verketteten Dreiphasenstrom. Die Fernleitung besteht aus 3 Kupferseilen von je 8 mm Durchmesser und ist an Holzmasten mit Dreimantel-Isolatoren befestigt. Zur Umwandlung der Spannung von 5000 Volt auf 110 Volt dienen Transformatoren. Die Niederspannungsleitung bildet ein vollkommen geschlossenes Netz, welches die Straßen der angeschlossenen Ortschaften durchzieht. — Mit Abb. (Elektrot. Z. 1895, S. 700.)

Elektrische Beleuchtungs-Anlage des Hauptbahnhofes in München, westlich von der Hackerbrücke; Aufsatz von Ing. Klug. Maffey stellte den motorischen Theil der Anlage her, Siemens-Halske die elektrische Einrichtung. Gemäß dem von der Generaldirektion der königl. bair. Staatseisenbahnen aufgestellten Plane wird von jeder Dampfmaschine aus eine Wechselstrom-Maschine für Innenbeleuchtung und eine Gleichstrom-Maschine für Gleisbeleuchtung getrieben. Jede der drei Wechselstrom-Dynamo hatte eine Leistung von 51000 Watt bei 2000 Volt Spannung, jede Gleichstrom-Maschine eine solche von 35000 Watt bei 330 Volt Spannung; ein Theil des Gleichstromes dient zur Erregung der Wechselstrom-Maschinen. Den Dynamo-Maschinen gegenüber sind zwei Schaltbretter angeordnet, das eine für Gleichstrom, das andere für Wechselstrom. Die aus der Maschinenstation herausführenden Leitungen bilden zwei Wechselstromkreise und neun Gleichstromkreise für die Gleisbeleuchtung. Von den Hochspannungsleitungen zweigen an geeigneten Stellen die Zuleitungen zu den Transformatoren für die Innenbeleuchtung ab. — Mit Abb. (Elektrot. Z. 1895, S. 761.)

Vergleichende Messungen verschiedener Lichtquellen; Vortrag von Prof. W. Wedding (s. **1896**, S. 84). (Gesundh.-Ing. 1895, S. 311.)

Kostenvergleich der verschiedenen Beleuchtungsarten; von Prof. W. Wedding (s. **1896**, S. 209). (Gesundh.-Ing. 1895, S. 318.)

Abhängigkeit der Hefner-Lampe und der Penton-Lampe von der Beschaffenheit der umgebenden Luft. Nach Liebenthal ist für die Hefner-Lampe die Unabhängigkeit der Lichtstärke von der Beschaffenheit der umgebenden Luft festgestellt; die Lampe ist gegen Schwankungen des Luftdruckes wenig empfindlich, nur Feuchtigkeitsschwankungen der Luft können Schwankungen in der Lichtstärke von 1,78 % hervorbringen; berücksichtigt man dies, so lässt sich die Helligkeit der Lampe auf 0,4 % genau berechnen. Die Penton-Lampe zeigt viel stärkere Schwankungen mit dem Luftdruck und der Luftfeuchtigkeit. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 318.)

Beziehung der strahlenden Wärme zum Lichte; von Prof. Rubner. Drei Punkte sind von Wichtigkeit, nämlich 1) der Einfluss der festen Theile einer Beleuchtungs-Einrichtung auf die Ausstrahlung, 2) der Einfluss des Verbrennungsvorganges auf die Lichterzeugung und Ausstrahlung, 3) der Einfluss gewisser Vorgänge im Innern der Leuchtflamme oder des Leuchtkörpers auf die Ausstrahlung. Die gesammte aufgewendete Wärme vertheilt sich auf die drei Arten des Wärmeverlustes in folgender Weise:

	Heiße Gase in Kalorien	Wasserverdampfung in Kalorien	Strahlung in Kalorien	Leuchtende Strahlung in Kalorien	Nutzleistung der leuchtenden Strahlen in % der Gesammt-Energie
Paraffin	59,68	8,47	10,76	0,352	0,446
Gas	88,74	11,30	11,16	—	—
Schnittbrenner	70,90	8,10	8,22	0,220	0,352
Argandbrenner	42,97	5,10	7,03	—	—
Petroleum	28,90	2,60	10,50	—	—
Auerlicht	6,53	0,90	1,37	0,076	0,750
Elektr. Glühlampe	1,03	—	2,53	0,256	7,144

(Gesundh.-Ing. 1895, S. 365, 385.)

Kosten der Beleuchtung (s. 1896, S. 209); von Prof. Carlton Lambert. Nimmt man die Kosten des Auer-Lichtes zu 1 an, so sind die Kosten für die anderen Beleuchtungsarten: Petroleum 1,5 bis 2,0; Wenhamlampe 1,6; karb. Gas 1,9; Argandbrenner 3,1; elektr. Glühlampe 6,5. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 334.)

Größe der Wärmestrahlung einiger Beleuchtungs-Vorrichtungen; von Prof. Rubner.

Beleuchtungsmittel	Bei welcher Lichtstärke etwa gemessen	Wärme für 1 Kerze in Kalorien für 1 Std. nach Abzug der Wasserdampfwärme	Großkalorien für 1 qcm in 1 Min. und 37,5 cm Abstand	Mittel in Kleinkalorien
Wachs	1	—	0,01158	
Paraffin	1	73	0,01015	10,81
Talg	1	77	0,01055	
Stearin	1	82	0,01095	
Leuchtgas, Einlochbrenner	1	110	0,01053	
" Schnittbr.	1—2	102,5	0,01405	
" "	3,5—5	—	0,00902	
" "	6,4-16,5	73,2	0,00776	5,33 bis 7,76
" "	20—24	—	0,00533	
" Argandbr.	8	—	0,00933	
" "	14	—	0,00677	
" "	18	—	0,00777	7,27
" "	20	48,47	0,00693	
" "	34	48,47	0,00760	
Auerlicht, neu	65	7,92	0,00116	1,25
" "	57	7,97	0,00131	
Petroleum, Flachbr.	2,7	75,70	0,01354	
" Duplexbr.	17,3	42,72	0,01697	14,44
" Rundbr.	50,0	30,06	0,01322	
Elektr. Glühlicht	1,8	35,88	0,06245	
" "	11,0	2,39	0,00253	
" "	30,0	6,08	0,00299	2,63
" "	70,0	3,21	0,00238	

(Gesundh.-Ing. 1895, S. 334.)

C. Wasserversorgung, Entwässerung und Reinigung der Städte,

bearbeitet von E. Dietrich, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Oeffentliche Gesundheitspflege.

Städte und ihr Staub (s. oben). Mehrfache Vorschläge, der Bildung und Erhaltung des Staubes durch die Bauart der Straßen und Hausviertel entgegen zu wirken. (Deutsche Bauz. 1895, S. 638.)

Ueber die durchgreifende Prüfung der gesundheitfördernden Anlagen in Wohnungen. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 526.)

Oeffentliche Park- und Gartenanlagen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1896, S. 5.)

Antike Badeanlagen in Pompeji; ausführliche Beschreibung. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 383.)

Regenbad-Anlage in Utica (Nord-Amerika). — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 305.)

Preis-Entwurf für eine Schlachthaus-Anlage in Linz. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1895, S. 466.)

Entwässerung und Reinigung der Städte. Beseitigung der Auswurfstoffe.

Grundzüge für die Ausführung städtischer Entwässerungs-Anlagen; von A. Frühling in Dresden. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 329.)

Entwässerung von München. Erörterung, ob die in Regenabfallrohre eingeschalteten Wasserverschlüsse das Einfrieren der Rohrleitungen begünstigen. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 361.)

Zur Frage der Rieselfeld-Anlagen, insbesondere Beobachtungen in deutschen Städten. (Z. f. Transportw. und Straßenbau 1895, S. 567.)

Landwirthschaftliche Verwerthung der Wiener Abwässer durch Rieselfeld-Anlagen. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 352.)

Gegenwärtiger Stand der Entwässerungsfrage in Paris. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1895, S. 416.)

Kläranlagen in Glasgow (vgl. 1896, S. 210) mit abwechselnd angewendeter Fällung und Filterung und Verarbeitung des Rückstandes zu Presskuchen mittels Druckluft. Ausführliche Beschreibung. — Mit Abb. (Eng. record 1895, Nov., S. 460.)

Ergebnisse der Versuchsanstalt zu Lawrence (Nord-Amerika) über die Reinigung von Abwässern. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1895, S. 548.)

Seilbahnbetrieb beim Ausheben und Zuschütten von Gräben für Entwässerungs-Kanäle. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1895, S. 532.)

Eiförmige Kanäle aus Gusseisenplatten mit Betonumhüllung. (Min. of proceed. des engl. Ing.-Ver. 1895, Bd. 121, S. 226.)

Herstellung von Cementrohren mittels Pressen. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1896, S. 48.)

Reinigung von Abwässern und Weichmachen zu harten Wassers auf chemischem Wege und unter Zuhülfenahme von Dampf. (Engineer 1895, Nov., S. 489.)

Reinigung der Abwässer mittels Schwefelsäure; Mittheilung über erfolgreiche Anwendungen. (Z. f. Hygiene u. Infektionskrankheiten, Bd. 15, Heft 1; Gesundh.-Ing. 1895, S. 388.)

Frostschäden an Hausentwässerungs-Anlagen (s. 1896, S. 210); ausführlicher Bericht von Olshausen. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1895, S. 785.)

Torfmull-Wasserabort mit Trennung der festen und flüssigen Stoffe. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 357.)

Ausführung der Hausentwässerung mit Rücksicht auf die gesundheitliche Bedeutung der Kanalgase; genaue Besprechung der Schutzmittel gegen das Eintreten der Kanalluft in die Häuser. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 381.)

Ueber die Bedingungen der Anwendung von Syphonverschlüssen bei Hauskanalisationen. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 525.)

Wasserversorgung.

Allgemeines. Organisation der Berufsgenossenschaft der Wasserwerke. (Z. f. Gasbel. u. Wasservers. 1895, 30. Nov., Anlage.)

Fortschritte der Wasserversorgung (s. **1896**, S. 211), insbesondere in der Wasserreinigung und Ausbildung der Behälter; von Forchheimer. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1305.)

Vereinigung der Wasserversorgungs- und Beleuchtungs-Anlagen in kleinen Städten (s. oben). — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1895, S. 549.)

Bestimmung des Kalkgehaltes im Wasser. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 377.)

Herstellung keimfreien Trinkwassers durch Chlorkalk (s. **1896**, S. 211) unter Beseitigung des überschüssigen Chlors durch doppeltschwefligsauren Kalk. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 387.)

Freiwillige Eisenausscheidung aus Grundwasser durch Entziehung der Kohlensäure. Baumeister Steckel in Breslau bringt bei seinem ihm patentirten Enteisenungsverfahren für Kesselbrunnen gelöschten Kalk in die Umfassungswände des Brunnens. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 405.)

Bestehende und geplante Wasserleitungen. Enteisenung des Grundwassers auf Bahnhof Kreuz (s. **1896**, S. 214). — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1895, II, S. 75.)

Quellwasser-Versorgung der Stadt Posen. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 402.)

Wasserversorgung von Hamburg, insbesondere der Verbrauch an Wasser für verschiedene Zwecke. (Gesundh.-Ing. 1895, S. 361.)

Sandwäschen der Hamburger Filter (s. **1896**, S. 211). — Mit Abb. (Eng. record 1895, Okt., S. 368.)

Gebührenordnung für die Wasserentnahme aus den Wasserwerken in Köln. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1895, S. 714.)

Zwangsweise Einführung von Wassermessern in Köln mit statistischen Angaben über den Wasserverbrauch in deutschen Städten. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1895, S. 673.)

Wasserversorgung im Allgemeinen und ihre besondere Entwickelung in Baiern. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1895, S. 632.)

Heutiger Stand der Wiener Wasserversorgung. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 17.)

Zur Lösung der Wiener Wasserversorgungs-Frage; ausführliche Abhandlung von Ing. Röttinger in Wien. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1895, S. 701.)

Abdichtung der Risse in den Pariser Wasserbehältern mittels Kautschuk. — Mit Abb. (Eng. record 1895, Okt., S. 370.)

Wasserversorgung von De Kalb, einem kleinen Orte von 5000 Seelen bei Chicago, mittels elektrisch betriebener Tiefbrunnen-Pumpen. — Mit Abb. (Eng. news 1895, II, S. 228.)

Wasserversorgung der kleinen Ortschaft Fulda in Nord-Amerika unter Aufwendung möglichst geringer Geldmittel. (Eng. record 1895, S. 438.)

Maueranlage des Jerome-Park-Behälters der Croton-Wasserleitung bei Newyork. — Mit Abb. (Eng. record 1895, Nov., S. 420.)

Düker der Croton-Wasserleitung unter dem Harlem bei Newyork. — Mit Abb. (Eng. record 1895, Okt., S. 349.)

Wasserversorgung von Neu-Westminster, einer Stadt von 8000 Seelen in Britisch Columbia. Das Wasser wird einem Landsee entnommen. Ausführliche Beschreibung. (Engineer 1895, II, S. 283.)

Die amerikanischen Wasserwerke in ihrer allmählichen Entwickelung; besonders fesselnde Besprechung durch Prof. Kreuter. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1219 und 1250.)

Wasserentnahme bei Milwaukee aus dem Michigan-See mittels einer etwa 700 m vom Ufer entfernten künstlichen Insel, ähnlich der Anlage bei Chicago. (Génie civil 1895, Bd. 28, S. 118.)

Wasserversorgung von Skutari und Kadikoei (s. **1896**, S. 211); Staumauer; Tagesbedarf = 12000 cbm. — Mit Abb. (Génie civil 1895, Bd. 27, S. 411.)

Einzelheiten. Wasserleitungs-Pumpen mit elektrischem Antriebe. — Mit Abb. (Eng. record 1895, Okt., S. 332.)

Wasserleitungsröhren aus gebranntem Thon, für inneren Druck bestimmt. (Deutsche Töpfer- u. Ziegler-Z. 1895, S. 393.)

Elektrolytische Zerstörung von Wasserleitungen usw. durch vagabondirende Strafsenbahn-Starkströme. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1895, S. 757.)

Verwendung des Asphalts beim Mauern und Bekleiden von Wasserbehältern, insbesondere Beschreibung der hierbei begangenen Fehler. — Mit Abb. (Eng. record 1895, S. 59.)

Studie über Staumauern (vgl. **1896**, S. 212). — Mit Abb. (Génie civil 1895, Bd. 27, S. 134 ff.)

D. Strafsenbau,

bearbeitet von E. Dietrich, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Bebauungspläne und Bauordnungen.

Bauordnung für die Berliner Vororte (s. **1895**, S. 61). (Baugewerks-Z. 1895, S. 1117.)

Bericht an den Berliner Magistrat über Verkehrseinrichtungen in gröfseren Städten. (Z. f. Transportw. u. Strafsenbau 1895, S. 585.)

Anliegerbeiträge zur Strafsenregelung. (Z. f. Transportw. u. Strafsenbau 1895, S. 468.)

Vorgärten in Strafsen und ihre rechtliche Bedeutung. (Baugew.-Z. 1895, S. 861.)

Neue Ringstrafse in Halle a. S. (Deutsche Bauz. 1896, S. 33.)

Bebauung des Pleifsenburg-Geländes in Leipzig. (Deutsche Bauz. 1895, S. 617.)

Bebauungsplan für die St. Anna-Vorstadt in München (s. **1896**, S. 212). (Deutsche Bauz. 1895, S. 577.)

Neue Bauordnung für München (vgl. **1895**, S. 218). (Deutsche Bauz. 1895, S. 618.)

Gesetzliche Regelung der Anlage von Privatstrafsen in Paris. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 527.)

Neue Uferstrafsen am Harlem in Newyork. (Z. f. Transportw. u. Strafsenbau 1895, S. 565.)

Strafsen-Neubau.

Bericht über den Strafsenbau der Stadt Berlin in den Jahren 1894 und 1895, insbesondere über die Ausdehnung der einzelnen Pflasterarten. (Z. f. Transportw. u. Strafsenb. 1896, S. 21.)

Strafsen-Unterhaltung und Beleuchtung.

Beobachtung am Holzpflaster in Berlin. (Deutsche Bauz. 1895, S. 580.)

Maschine zum Aufrauhen und Aufbrechen alter Schotter- und anderer Wege. Die Maschine dürfte aber noch nicht erprobt sein. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Strafsenbau 1896, S. 1.)

Pflasterungen aus Schlackensteinen. Die in Halle gemachten Beobachtungen sind als günstig zu bezeichnen. (Z. f. Transportw. u. Strafsenb. 1896, S. 39.)

Bewässerung von Bäumen in Strafsen und Parkanlagen durch Drainröhren. Diese besonders in Paris schon seit Jahrzehnten beliebte Art der Baumerhaltung ist auch in Dresden mit Erfolg angewendet worden. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 539.)

Kosten der Berliner Strafsenreinigung in den letzten 19 Jahren (vgl. **1896**, S. 212). (Z. f. Transportw. u. Strafsenb. 1896, S. 41.)

Tobey's Strafsenkehrmaschine hat eine schräg zur Strafse liegende Besenwalze, welche von der Wagenachse bewegt wird und den Kehricht auf die eine Strafsenseite fegt, von wo er mittels Bürste und Becher-Elevator in einen im Wagen untergebrachten Behälter gehoben wird. Die Maschine soll sich in Newyork bewährt haben. — Mit Abb. (Eng. news 1895, II, S. 270.)

Strafsenreinigung in Brüssel. (Z. f. Transportw. u. Strafsenbau 1895, S. 516.)

Gegenwärtiger Stand der Müllverbrennungsfrage in Berlin (s. **1896**, S. 212). (Z. f. Transportw. u. Strafsenb. 1895, S. 598.)

Verbrennungsofen für Kehricht nach Horsfall, ähnlich dem Fryer'schen Ofen, aber mit gröfserer Hitze arbeitend. (Génie civil 1895, Bd. 27, S. 415.)

Beseitigung des Hausmülls in Chicago mittels vierräderiger Kippwagen. — Mit Abb. (Eng. news 1895, II, S. 218.)

Schneeschächte zur Aufnahme des Strafsenschnees und Ableitung des Schmelzwassers in städtische Kanäle. (Z. f. Transportw. u. Strafsenbau 1896, S. 3.)

Ueber die Beseitigung des Schnees in Grofsstädten, unter besonderer Bezugnahme auf die grofsen Ausgaben der Stadt Berlin für diesen Zweck. (Deutsche Bauz. 1895, S. 613.)

E. Eisenbahnbau,

bearbeitet vom diplom. Ingenieur Alfred Birk zu Mödling bei Wien.

Trafsirung und Allgemeines.

Absteckung eines dreifachen Korbbogens mit beiderseitigen Uebergangsbögen von einer Hülfslinie aus; von Karl Hahn. — Mit Abb. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 576.)

Verlängerung der Eisenbahn von Sceaux nach Paris bis in das Innere von Paris (s. **1896**, S. 213). — Mit Abb. (Rev. générale des chem. de fer 1895, II, S. 187.)

Neue Untergrund-Eisenbahn in Glasgow (vgl. **1896**, S. 227); Beschreibung der baulichen Schwierigkeiten. (Engineering 1895, II, S. 85.)

Die Anwendung der Marke im Dienste der Eisenbahn (s. **1893**, S. 62). K. Hhawatschek erörtert das von ihm vorgeschlagene Verfahren und sucht die gegen dasselbe erhobenen Bedenken zu widerlegen. (Oest. Eisenb.-Z. 1895, S. 402.)

Bericht an den Berliner Magistrat über die Besichtigung auswärtiger städtischer Verkehrsanlagen (s. oben); kurzer Auszug. (Z. f. Kleinbahnen 1895, S. 58; Z. f. Eisenb. u. Dampfschiff. 1895, S, 797, 811, 824.)

Erweiterung und Vervollständigung des preufsischen Staatseisenbahnnetzes (s. **1896**, S. 91); Mittheilungen über die wirthschaftliche Bedeutung der einzelnen neu herzustellenden Linien. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1895, S. 512.)

Südamerika und seine Eisenbahnen; vom kaiserl. Reg.-Rath G. Kemmann (s. **1896**, S. 213). Beschreibung der Verhältnisse der südamerikanischen Ueberlandbahnen, und zwar der pacifischen, der interkontinentalen und der interoceanischen Eisenbahn. (Archiv f. Eisenbw. 1895, S. 889—909.)

Statistik.

Eisenbahnen Deutschlands, Englands und Frankreichs (s. **1893**, S. 363) in den Jahren 1891 bis 1893. (Archiv f. Eisenbw. 1895, S. 1191.)

Erweiterung des preufsischen Staatseisenbahnnetzes im Jahre 1895 durch den Erwerb von Privateisenbahnen. (Archiv f. Eisenbw. 1895, S. 1152.)

Eisenbahnen in Elsass-Lothringen und die Wilhelm-Luxemburger Eisenbahnen (s. **1896**, S. 92) im Rechnungsjahre 1894/95. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenbahn-Verw. 1895, S. 837.)

Baierische Staatsbahnen im Jahre 1893 (s. **1895**, S. 63). Gesammtlänge 5039,45 km, hiervon vollspurige Bahnen untergeordneter Bedeutung 1064,65 km, schmalspurige Bahnen 5,17 km. Gesammtbaukosten 217421 ℳ für 1 km. (Archiv f. Eisenbw. 1895, S. 964.)

Zur Geschichte und Statistik des Staatseisenbahnwesens im Grofsherzogthume Hessen; von Oberrechnungsrath Dr. Zeller. (Archiv f. Eisenbw. 1895, S. 948 bis 963.)

Betriebsergebnisse im Jahre 1893 auf den österreichischen und ungarischen Eisenbahnen (s. **1896**, S. 213) im Vergleiche zu jenen fremdländischer Bahnen. (Oest. Eisenb.-Z. 1895, S. 399.)

Entwickelung des Eisenbahnwesens in Ungarn i. J. 1893. Dem öffentlichen Verkehre wurden 434,863 km, darunter 428,411 km Lokalbahnen, übergeben. Gesammtlänge am Ende des Jahres 12577,493 km; im Bau verblieben 440,30 km, darunter 362,10 km Lokalbahnen. Die Schmalspurbahnen haben eine Länge von 262,030 km. Das Anlagekapital von 989635169 fl. verzinste sich mit 4 % bei den kgl. ungar. Staatsbahnen, mit 3,05 % bei den gesellschaftlichen Hauptbahnen und mit 4,97 % bei den Lokalbahnen. (Archiv f. Eisenbw. 1895, S. 916—947.)

Statistik der schweizerischen Eisenbahnen für das Jahr 1893 (s. **1895**, S. 564). (Revue génér. des chem. de fer 1895, II, S. 314.)

Englische Eisenbahnstatistik für das Jahr 1894 (s. **1892**, S. 591); von W. M. Acworth. Länge der Eisenbahnen 33641 km, hiervon waren 18330 km doppel- oder mehrgleisig. Verzinsung des gesammten Eisenbahnkapitals rd. 3,87 %. (Z. f. Eisenb. u. Dampfsch. 1895, S. 747.)

Belgische Eisenbahnen i. J. 1893 (s. **1894**, S. 393). Gesammtlänge der vom Staate betriebenen, vollspurigen Bahnen 3279,529 km, wovon 1323,656 km doppelgleisig waren; von Privatgesellschaften wurden 1477,965 km, darunter 236,492 km doppelgleisig betrieben. (Archiv f. Eisenbw. 1895, S. 1213; Engineering 1895, I, S. 723 und II, S. 220.)

Dänische Eisenbahnen i. J. 1893/94 (s. **1896**, S. 214). Gesammtlänge 2195 km, wovon 1692 km Staatsbahnen waren. 55 km sind zweigleisig. — (Archiv f. Eisenbw. 1895, S. 1022.)

Eisenbahnen in Frankreich i. J. 1893 (vgl. **1896**, S. 213). Betriebslänge 39318 km, wovon 3571 km Lokalbahnen. Länge der Staatsbahnen 2590 km, der Strafsenbahnen, die in obiger Zahl nicht enthalten sind, 1669 km, hiervon 933 km schmalspurig. (Archiv f. Eisenbw. 1895, S. 994.)

Eisenbahnen in Australien (s. **1896**, S. 214). Nach den amtlichen Berichten der Kolonien. (Archiv f. Eisenbw. 1895, S. 974.)

Eisenbahn-Oberbau.

Schutz des Oberbaues in Tunneln gegen Rosten (s. **1892**, S. 73). Der Anstrich mit Schutzmitteln hat sich im Kaiser Wilhelm-Tunnel nicht bewährt, dagegen empfiehlt sich Neutralisiren der Schwefelsäure, die als Ursache der Rost-

bildung erscheint, und zwar namentlich mit Hülfe von Kalksteinschlag oder durch Besprengung der Gleise mit Kalkmilch. Die Erfahrungen im Meulewald-Tunnel sind sehr günstige; sie werden mitgetheilt und besprochen. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 422.)

Eiserner Oberbau nach Heindl, verglichen mit Holzschwellen-Oberbau (s. **1893**, S. 365). Mittheilung und Besprechung der vergleichenden Versuche, welche seit 1884 auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn durchgeführt worden sind und die großen Vorzüge der Heindl'schen Anordnung erwiesen haben. Die Erhaltungskosten stellen sich um 30 % geringer als beim Holz-Querschwellen-Oberbau. — Mit Abb. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 533.)

Oberbau-Anordnungen der preußischen Staatseisenbahnen (s. **1896**, S. 214). Geschichtliche Darstellung der verschiedenen Wandlungen und Beurtheilung der bei den Versuchen gewonnenen Ergebnisse, besonders rücksichtlich des eisernen Querschwellen-Oberbaues, des Stuhlschienen-Oberbaues und der Stoßverbindungen. Auszug aus dem Normalbuche für die Oberbau-Anordnungen. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 441; Ann. f. Gew. u. Bauw. 1895, II, S. 186.)

Neuer Oberbau der Württembergischen Hauptbahn Mühlacker-Ulm. Die Schienen sind 140 mm hoch, und wiegen 43,5 kg für 1 m; der Schienenfuß ist 125 mm breit; die Anlageflächen für die Laschen haben eine Neigung von 1:3; auf 1 Schiene von 12 m entfallen 16 bezw. 17 Schwellen; die eiserne Schwelle schließt sich in ihrer Form der Heindl-schen an; Befestigung nach Heindl. Gewicht für 1 m Gleis 204 bezw. 211 kg. — Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1895, S. 239.)

Oberbau der Great North of Scotland r. und der Midland Great Western of Ireland r. — Mit Abb. (Railway-Engineer 1895, S. 191 u. 218.)

Billige Erhaltung der Schienen in den Bögen und Weichen. Direktor Glanz empfiehlt, die seitlichen Kopfflächen der äußeren Bogenschienen mit Graphitbrei zu schmieren. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1895, S. 799.)

Dexel- und Bohrmaschine für Eisenbahnschwellen von sehr unregelmäßiger Form und aus sehr hartem Holze, namentlich für südamerikanische Verhältnisse bestimmt. — Mit Abb. (Engineering 1895, II, S. 570.)

Eisenbahn-Hochbauten und Bahnhofs-Anlagen.

Eisenbahn- und Dockanlagen von Cardiff und Umgebung; ausführliche Beschreibung von A. v. Loehr. — Mit Abb. (Oest. Eisenb.-Z. 1895, S. 318.)

Nebenbahnen.

Englische Rundfrage über Kleinbahnen auf dem europäischen Festlande. Auszug aus dem Berichte der diplomatischen Vertreter Englands in Ungarn, Deutschland, Belgien, Frankreich, Italien und den Niederlanden. Der Auszug bringt vor Allem Angaben über die Kleinbahnen Italiens (s. **1896**, S. 215) und der Niederlande. (Z. f. Kleinb. 1895, S. 557.)

Straßenbahn von Saint Germain nach Poissy. Feuerlose Francq'sche Lokomotiven sind in Aussicht genommen. Mittheilung über die Vortheile dieser Anordnung und die bisher bei anderen Linien gewonnenen Ergebnisse. (Revue techn. 1895, S. 521.)

Marseiller Ostbahn; Verbindung der großen Nécropole marseillaise mit der Mitte der Stadt. Die Bauschwierigkeiten waren ganz besonders große. Die Bahn fährt zum Theil in einem Tunnel mit Steigungen bis 39 ‰; außerhalb desselben kommen Steigungen von 30 ‰ vor. Marsillon-Oberbau in allen auf der Straße verlegten Gleisen; Betrieb mit feuerlosen Francq'schen Lokomotiven. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- und Straßenbw. 1895, S. 925.)

Die Kleinbahnen mit besonderer Berücksichtigung der mecklenburgisch-pommerschen Schmalspurbahnen. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauwesen 1895, II, S. 153.)

Kreis Oldenburger Eisenbahn und Kreiseisenbahn Flensburg-Kappeln; von Reg.- und Baurath Peters. Ausführliche Beschreibung der durch ihre sehr solide Finanzirung bemerkenswerthen und durch ihre Bau- und Betriebseinrichtungen als mustergültig zu bezeichnenden Linien. — (Z. f. Kleinb. 1895, S. 526.)

Ausgestaltung des Lokalbahnnetzes in Oesterreich. A. Birk erörtert die in den einzelnen Kronländern geschaffenen Gesetze zur Förderung des Eisenbahnwesens niederer Ordnung und die Reichsgesetze behufs Sicherstellung von Lokalbahnentwürfen und bespricht hierauf die bisherigen praktischen Erfolge der Lokalbahnunternehmungen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1895, S. 677, 686 u. 693.)

Uebersicht der in Oesterreich am Ende des Jahres 1894 vorhandenen Schleppbahnen. (Z. f. Kleinb. 1895, S. 498.)

Kleinbahnwesen in Ungarn (s. **1896**, S. 94); von Ing. O. Balogh. Betriebslänge der Kleinbahnen Ende 1893 rd. 2216 km, und zwar 262 km Schmalspurbahnen, 171 km Stadt- und Gemeindebahnen und 1783 km Industriebahnen. (Z. f. d. ges. Lokal- u. Straßenbw. 1895, S. 151.)

Gegenwärtiger Stand und Betriebsergebnisse der ungarischen Lokalbahnen für 1893. (Z. f. Kleinb. 1895, S. 423.)

Kleinbahnen in Belgien in den Jahren 1886 bis 1894 (s. **1896**, S. 94). Ende 1894 betrug die Länge aller Bahnen 1209,1 km; die Anlagekosten beliefen sich auf 53 091 090 frcs., die Einnahmen auf 5 343 389 frcs., die Ausgaben auf 3 770 682 frcs.; geleistet wurden 5 802 132 Zugkilometer; im Betriebe standen 253 Lokomotiven, 716 Personen- und 1780 Güterwagen. — Mit drei Karten. (Z. f. Kleinb. 1895, S. 459.)

Studie über die Art des Baues und Betriebes der belgischen Vicinalbahnen; von Rigaux, Henry Albert und Claise. Darstellung der Organisation der National-Gesellschaft der belgischen Vicinalbahnen; Beschreibung des Unterbaues, des Oberbaues der Schuppen, Werkstätten und der Fahrbetriebsmittel. Erörterung der gewonnenen Erfahrungen und ihrer Anwendbarkeit auf den Bau von Vicinialbahnen. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbw. 1895, S. 879, 1020 u. 1089.)

Straßenbahnen der Schweiz i. J. 1893. (Z. f. Kleinb. 1895, S. 542.)

Niederschrift der ersten Hauptversammlung des Vereins Deutscher Straßenbahn- und Kleinbahn-Verwaltungen, abgehalten am 7. Oktober 1895 im Galeriesaale des Restaurants Luitpold in München. (Z. f. Kleinb. 1895, S. 522.)

Elektrische Bahnen.

Elektrische Zugförderung. Ph. Dawson bespricht Bauart und Ausstattung der Wagen, Anwendung der Wechselströme, Bauart der Motoren-Drehgestelle, Anlage der Kraftstationen usw. und beschreibt schließlich größere Bahnen. — Mit Abb. (Engineering 1895, I, S. 661, 693, 722 u. 802; II, S. 7, 38, 69, 103, 157, 188, 206, 238, 262, 289, 322, 385, 428, 446, 503, 538, 597, 641, 660, 689, 723.)

Unterirdische Stromzuführung für elektrische Straßenbahnen (s. **1896**, S. 216); Beschreibung der Anordnungen in Blackpool, Budapest (s. **1896**, S. 95), Newyork (s. **1896**, S. 216), Washington und East Pittsburgh. — Mit Abb. (Railr. gazette 1895, S. 599.) — Ausführliche Beschreibung der

Anordnung der Westinghouse Comp., bei der die Berührung zwischen den Stromleitern und den Stromabnahmetheilen durch eine elektromagnetische Einrichtung bestimmt ist, und des „E. M. Conduit Railway System" von Laughlin, das für den gleichen Zweck von der Anziehungskraft eines Magnetes Gebrauch macht. Bei beiden Anordnungen liegt der Stromleiter in der Strafsenoberfläche selbst, und es ist stets nur der Theil von ihm geladen, der unmittelbar unter dem Wagen liegt. — Mit vielen Abb. (Revue techn. 1895, S. 505.)

Elektrische Strafsenbahn mit unterirdischer Stromzuführung nach La Burt. — Mit Abb. (Revue techn. 1895, S. 557.)

Baseler Strafsenbahnen. Uebersichtliche Beschreibung der bisher in Betrieb gesetzten Linie Centralbahnhof-Badischer Bahnhof. Spurweite 1,00 m, Länge 5,365 km, kleinster Halbmesser 15 m, gröfste Steigung 52 ‰, Oberbau mit Phönix-Schienen; Stromzuführung oberirdisch. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1895, Bd. 26, S. 28 u. 37.)

Elektrische Bahn Roubaix-Tourcoing; 13 Linien von zusammen 14,591 km Länge. Kleinster Halbmesser 18,5 m; Spurweite von 1,00 m. Die Broca-Schienen wiegen 36 kg/m. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- und Strafsenbw. 1895, S. 940.)

Elektrische Bahn in Bristol. — Mit Abb. (Engineering 1895, II, S. 359.)

Elektrische Eisenbahnen; von Ing. Vallette. Eisenbahn von Montmartre nach La Béraudière und die auf derselben angewandte elektrische Lokomotive, welche trotz der vorkommenden gröfseren Steigungen (14 ‰) sowohl hinsichtlich des Kohlenverbrauchs, als auch der Aufrechthaltung des Betriebes bei Schneefall sehr gute Ergebnisse geliefert hat. Elektrische Lokomotive für den Tunnelbetrieb auf der Baltimore-Ohio r. und einige andere amerikanische Bauarten ähnlicher Art. — Mit vielen Abb. (Génie civil 1895, Bd. 28, S. 301.)

Elektrische Strafsenbahn in Kiew, erste elektrische Bahn in Russland. Spurweite 1,512 m, Länge 9,78 km; Kraftstation aufserhalb der Stadt am Dnjepr. (Z. f. Transportwesen u. Strafsenbau 1895, S. 435.)

Elektrische Strafsenbahn in Belgrad. Spurweite 1,00 m, Länge 10,575 km. Kurze Beschreibung. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- und Strafsenbw. 1895, S. 945.)

Elektrischer Betrieb auf der Baltimore-Ohio r. in dem 2260 m langen Tunnel unter der Altstadt von Baltimore. — Mit Abb. (Railroad gaz. 1895, S. 480.)

Elektrischer Betrieb auf der Nantasket-Bahn. Reg.-Baumeister Fraenkel weist darauf hin, dass Anlage und Betrieb dieser 11,3 km langen Bahn ihr das Wesen einer Hauptbahn verleihen. Die Bahn ist zweigleisig und normalspurig; die Stromzuführung erfolgt oberirdisch; die Motorwagen wiegen 19 bezw. 26 t; erstere haben 2 Motore und können 206 Pferdestärken entwickeln, letztere bei 4 Motoren 412 Pferdestärken. Der grofse Motorwagen vermag einen Wagenzug von 450 t über die schwierigsten Strecken der Bahn anstandslos zu befördern, ohne schon die Grenze der Leistungsfähigkeit erreicht zu haben. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1895, II, S. 183.)

Aufsergewöhnliche Eisenbahn-Systeme.

Zahnradbahnen; kurze geschichtliche Darstellung; Beschreibung der Zahnstange nach Abt und ihrer Vortheile. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Strafsenbw. 1895, S. 1067.)

Drahtseilbahn Rheineck-Walzenhausen; 1,2 km Länge; 1,20 m Spur; Betrieb mit Wasserübergewicht. Kurze Beschreibung. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1895, Bd. 26, S. 126.)

Drahtseilbahn zwischen Kensington und Streatham hill; 4,42 km lang. Bemerkenswerthe Neuheiten in der Anordnung der Seile. (Engineering 1895, II, S. 705.)

Seilfähre von Brighton (s. **1895**, S. 595). — Mit Abb. (Engineer 1895, II, S. 329 u. 330.)

Druckluft-Strafsenbahn nach Popp-Conti (s. **1896**, S. 217). Beschreibung der Versuche, welche in den Werkstätten der Société Lyonnaise vorgenommen wurden, und der Bahnanlagen von St. Quentin, wo dieser Betrieb eingeführt werden soll. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Strafsenbw. 1895, S. 1116.)

Eisenbahn-Betrieb.

Bei der Bahnunterhaltung erprobte Gegenstände; von Scherenberg. Beschrieben werden die Spitzhacke mit auswechselbarer Spitze und ihre Vervollkommnung zur Universalhacke, ein Kübel für Abortanlagen nach dem Abfuhrverfahren, ein Schneezaun aus Pfosten mit Geflecht aus Telegraphendrähten und Weidenbüscheln, ein Belag für Wegeübergänge, eine sehr einfache und wirksame Spurstange und schliefslich ein Mittel zur Erhaltung der Schwellen, das in der Ueberstreuung mit einer Mischung aus Borsäure, Kupfervitriol und Kochsalz besteht. (Z. f. Kleinb. 1895, S. 578.)

Verwendung von Hemmschuhen im Verschiebedienste (s. **1895**, S. 397). Erörterung über die Wirkung der an verschiedenen Arten von Hemmschuhen vorhandenen vorderen Rolle. — Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1895, S. 237.)

Glossen zur Signalordnung (s. **1896**, S. 217). Geh. Baurath Blum vertheidigt gegenüber den Darlegungen Kecker's die Signalgebung an den mehrarmigen Signalen und widerspricht auch dem Vorschlage Kecker's, den Ausfahrtssignalen die Bedeutung eines Ausfahrtbefehles beizulegen. (Archiv f. Eisenbw. 1895, S. 910.)

Barba's Weichen- und Signal-Stellvorrichtung mit gegenseitiger Verriegelung. — Mit Abb. (Revue générale des chem. de fer 1895, II, S. 162.)

Elektrische Weichen- und Signalstellung auf Bahnhof Prerau, angelegt von Siemens & Halske. Bemerkenswerth wegen der Verwendung der Dynamomaschine als Antrieb der Bewegung von Weichen und Signalen; die Uebersetzung der Drehbewegung in die fortschreitende Bewegung erfolgt mittels Schnecke, Schneckenrad und Kurbel. Erfolg sehr zufriedenstellend. Ausführliche Beschreibung. — Mit Abb. (Organ f. d. Fortschritte des Eisenbw. 1895, S. 162, 180, 202 u. 218.)

Eisenbahn-Wettrennen London-Aberdeen (s. **1896**, S. 218); ausführliche Darstellung von W. M. Acworth. (Z. f. Eisenb. u. Dampfsch. 1895, S. 675 u. 691.) Sehr eingehende Beurtheilung. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1895, S. 773, 809 u. 817.) Kürzere Mittheilungen. (Engineering 1895, II, S. 246.)

F. Brücken- und Tunnelbau, auch Fähren,

bearbeitet von L. von Willmann, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Allgemeines.

Brückenbauten der Stadt Berlin (s. **1896**, S. 218). Der Hauptsache nach werden dieselben mit Beginn des Jahres 1896 beendet sein. Ueber den Hauptarm der Spree führen bis auf die Alsenbrücke, deren Umbau für das nächste Jahr beschlossen ist, nur neue Brücken; die alten Brücken des Schleusenkanals (Insel-, Ross- und Grünstrafsen-Br.) werden zunächst als solche verbleiben. Die Brücken über den Landwehr- und Louisenstädtischen Kanal sind fast sämmtlich umgebaut, und die Potsdamer und Schöneberger Brücke

werden es im nächsten Jahre. Der Spandauer Schifffahrtskanal wird nach Fertigstellung der Fenn- und Torfstraßen-Brücke ebenfalls nur neue Brücken aufweisen. — Von den im Bau begriffenen Brücken werden bis zur Eröffnung der Gewerbe-Ausstellung fertig: die Köpenicker, Schlesische und Oberfreiarchen-Brücke, alle drei vollwandige Balkenbrücken aus Flusseisen. Eine neue fertiggestellte Brücke im Zuge der Wienerstraße über den Landwehrkanal ist als Bogen von 20 m Breite und 24,4 m Lichtweite aus Klinkern gewölbt und mit Miltenberger Sandstein an den Stirnen verkleidet. Als bereits fast fertig können gelten die Oberbaum-Brücke, die Lange- oder Kurfürsten-Brücke und die Gertraudten-Brücke. Bei der Weidendammer Brücke ist der steinerne Unterbau fertig; der eiserne Ueberbau kann erst im nächsten Jahr aufgestellt werden. Bis auf den figürlichen Schmuck fertig ist die v. d. Heydt-Brücke, deren Rampenschüttung begonnen hat. Zwei kleinere Brücken, die eine in der Richtung der Skalitzer Straße über den Louisenstädtischen Kanal, die andere zur Verbindung des Ufers mit der Hafeninsel am Urban dienend, sind beendet. Die letztere ist als Hubbrücke in Eisen hergestellt. (Deutsche Bauz. 1895, S. 631.)

Mittheilungen über ausgeführte Brücken; von Baurath Prof. Engesser. (**1895**, S. 541—546.)

Kornhausbrücke in Bern; von Elmer L. Corthell (s. **1896**, S. 224). Es werden an Hand eines Lageplanes und verschiedener Schaubilder die bestehenden Brücken Berns (Nydeckbrücke, Kirchenfeldbrücke, Lorrainebrücke) und der zur Ausführung bestimmte Entwurf besprochen. (Eng. news 1895, II, S. 402.)

Schwurplatzbrücke in Budapest (s. **1896**, S. 223). Die neuen Berathungen neigen der Anordnung einer Brücke mit einer Oeffnung zu. (Schweiz. Bauz. 1895, Bd. 26, S. 175.)

Themse-Brücken; Fortsetzung (s. **1896**, S. 219). Windsor-Straßenbrücke: 3 Oeffn. von je 16,7 m Lichtweite sind mit gusseisernen Bogenträgern überspannt. — Windsor-Brücke der Great Western r.: 1 Oeffn. von 57 m Spannw.; 3 Halbparabelträger, von denen der mittlere die doppelte Belastung der äußeren aufzunehmen hat. — Maidenhead-Brücke der Great Western r.: Steinbrücke mit 2 in Form von Korbbögen überwölbten Oeffn. von je 39 m Spannw. — Maidenhead-Straßenbrücke: eine alte Steinbrücke aus 1772 mit 7 halbkreisförmigen Oeffn. von 7,8, 9,1, 9,9, 10,8, 9,9, 9,1 und 7,8 m Spannw. — Cookham-Brücke: 8 Oeffn. von je 9,1 m Spannw. mit Walzeisenträgern auf eisernen Säulenpfeilern. — Neue Bourne-End-Brücke der Great Western r.: Fachwerkträger mit parallelen Gurtungen; 3 Oeffn. von je 30 m Spannw.; Ersatz für die alte Brücke, die 8 Fluss- und 7 Landöffnungen hatte und aus Hängewerken auf Holzpfeilern bestand. — Marlow-Brücke: Kettenbrücke mit einer Hauptöffn. von rd. 71,6 m. — Henley-Brücke: Straßenbrücke; 5 elliptisch eingewölbte Oeffn. von 10,5, 11,7, 12,3, 11,7 und 10,5 m; Brückenbahnbreite 8,2 m, davon 5,8 m auf die Fahrbahn, je 1,2 m auf die Fußsteige kommend. — Schiplake-Brücke der Great Western r.: Holzbrücke mit Hängewerken ähnlich der alten Bourne-End-Brücke. — Sonning-Brücke: alte Steinbrücke mit anschließendem Viadukt von 305 m Gesammtlänge. — Zwei Eisenbahnbrücken über die Mündung der Kennet: Steinbrücken, deren größere Oeffnung von 15,2 m Spannw. mit Stichbogen, die anschließenden kleineren Oeffnungen von je 6,6 m Spannw. mit Halbkreisbogen überwölbt sind. — Caversham-Brücke: Parallelgitterträger auf eisernen Säulenpfeilern; zwei Stromarme und eine Insel werden mit 5 Oeffn. von 17,2 bis 12,8 m Spannw. überschritten. — Mit zahlreichen Schaubildern. (Engineering 1895, II, S. 456 u. 459, 505 u. 512, 562, 563, 576, 581, 628, 629, 638, 692, 702, 761 u. 768.)

Brücke über das Goldene Horn. Eine neue Brücke zwischen Galata und Stambul soll Aussicht auf Erbauung durch die Nürnberger Maschinenfabrik vorm. Klett & Co. haben. (Z. f. Transportw. u. Straßenb. 1895, S. 513.)

Brücken der Galway- und Clifden r.; kurze Beschreibung. Die eingleisige schiefe Blechträgerbrücke über die Forsterstraße hat mehrere Oeffnungen von 9,2 m Weite; als Querträger dienen den Vauterin-Schienen ähnliche, aus Blech zusammengenietete Träger, welche die Schienen unmittelbar aufnehmen. — Die Fachwerkbrücke über den Corrib hat 3 feste Oeffn. von je 45,7 m Spannw. und zum Durchlassen der Schiffe eine bewegliche von 6,4 m, welche mit einer Blechbalken-Hubbrücke überbrückt ist. — Mit vielen Abbildungen. (Engineering 1895, II, S. 412, 424, 506.)

Umbau der früheren Holzbrücken der Canadischen Pacific-Bahn. Stony-Creek-Brücke (s. **1895**, S. 228): Bogenbrücke von 102,5 m Spannw. und zwei Nebenöffnungen von 18,3 m und 24,4 m. — Brücke über den Salmon-Fluss: ähnlich der vorigen; Bogen von 82,3 m und zwei Blechträger-Brücken von 25,7 m und 17,0 m. — Brücke über den Spuzzum-Fluss: mit zwei Parallelfachwerkträgern überbrückte Hauptöffnung und beiderseitig anschließende Blechbalkenbrücken. Die übrigen Brücken sind Parallelfachwerkbrücken. — Mit vielen Abb. und Schaubildern. (Engineering 1895, II, S. 626, 627, 628, 657, 668, 721, 723 u. 734.)

Die größte Windgeschwindigkeit während des Sturmes vom 5. bis 7. Dec. 1895 betrug nach den Beobachtungen mittels des Munro-Anemographen auf der eidgen. meteorologischen Centralanstalt in Zürich 24,2 m/Sek.; einzelne kurz andauernde Windstöße ergaben 28 bis 30 m/Sek. Aus dieser Geschwindigkeit ergiebt sich nach der Marvin'schen Formel: $p = 0{,}098\, v^2 \frac{b}{b_0}$ ein Winddruck p von 82,3 kg/qm, wenn b_0 den normalen Barometerstand von 760 mm, b den auf der Station beobachteten von 709 mm bedeutet. Es werden noch einige bemerkenswerthe Vergleiche zwischen den theoretischen und empirischen Werthen für den Winddruck mitgetheilt. (Schweiz. Bauz. 1895, Bd. 26, S. 168.)

Versuche über Winddruck. Anschließend an die Versuche von Horatio Phillips und H. C. Vogt wurden von J. Irminger in Kopenhagen Versuche angestellt, bei denen ein Schornstein zur Erzeugung der Luftbewegung diente, und welche die Anschauung bestätigten, dass der Auftrieb an einer schrägen Fläche durch den Wind nicht durch den unmittelbaren Druck, sondern hauptsächlich durch den entstehenden Unterdruck auf der Rückseite der Fläche hervorgerufen wird. Gleichzeitig wurde die Vertheilung des Winddruckes auf ebene und gewölbte Dachflächen bestimmt. (Engineering 1895, II, S. 787 u. 788.)

Pressluftgründungen; von P. Christophe (s. **1896**, S. 220); Fortsetzung und Schluss. (Nouv. ann. de la constr. 1895, Oct., S. 156, 173.)

Ausschreiben für die Senkkästen und Pressluftkammern zum Bau der Pfeiler der Kotri-Brücke in Indien. — Mit Abb. (Engineer 1895, II, S. 535 u. 536.)

Verwendung des Flusseisens bei Gebäude-Gründungen in den Verein. Staaten von Amerika; Vortrag von F. W. Lührmann. Die Gründung der 20 und mehr Stockwerke hohen Neubauten erfolgt auf Rosten von I-Stahlträgern und einzelnen tief hinabreichenden Pfeilern, auf welche durch Kragträger die Last der Außenwände übertragen wird. Näher besprochen wird die Gründung des Manhattan-Gebäudes. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1895, S. 1046.)

Steinerne Brücken.

Vom Bau der Oberbaumbrücke in Berlin, von K. Bernhardt. Dieselbe, nunmehr bald vollendet, soll neben dem Straßenverkehr auch der im Bau begriffenen elektrischen Hochbahn dienen, welche auf einem als oberes Stockwerk über dem einen Bürgersteig errichteten Viadukt übergeführt wird. Die Brücke hat 7 gewölbte Oeffnungen,

von denen die mittlere 22 m Spannweite und 4,25 m lichte Höhe über Niederwasser besitzt. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 527 u. 528.) Eine kurze Beschreibung findet sich auch in Zeitschr. f. Transportw. u. Straßenb. 1895, S. 512.

Neue Straßenbrücke über die Oder in Frankfurt a. d. O. (s. **1893**, S. 369). Die Brücke wurde am 19. Dec. 1895 dem Verkehr übergeben. Die Oder wird unterhalb der alten Holzbrücke in der Achse der Breiten Straße mit 8 Bogen von 27 bis 31 m Spannw. und 2,7 bis 3,7 m Pfeilhöhe überschritten. Stärke der aus Premnitzer und Sommerfelder Klinkern in Cement gewölbten und mit Siegersdorfer Steinen verblendeten Gewölbe im Scheitel 0,9 m, am Kämpfer 1,29 m. Die mittleren vier Strompfeiler wurden mit je zwei hölzernen Senkkasten von 10,2 m Länge, 8 m Breite und 4 m Höhe durch Pressluft bis zu einer Tiefe von 11 m und 22 m unter Niedrigwasser hinabgetrieben und auf die in die Thonschicht eingearbeiteten wagerechten Abtreppungen aufgesetzt; die anderen Pfeiler sind auf Betonsohle theils mit, theils ohne Pfahlrost gegründet. Gesammtkosten 1 500 000 *M.* (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 543 u. 544.)

Ludwigsbrücke in Würzburg; vom Stadtbaurath Heinlein. Die neue gewölbte Straßenbrücke bildet ein Glied des Ringstraßengürtels um Würzburg. 5 Oeffn. von je 36 m Spannw.; Schlusssteinhöhe 1,25 m; Gewölbelänge 12,3 m; innere Wölblinie ist ein Korbbogen mit 5 Mittelpunkten, die äußere Wölblinie ist ein Kreisbogen von 42,1 m Halbmesser. Am Kämpfer, d. h. 2,5 m über N. W., Pfeilerstärke = 4,5 m, Pfeilerlänge 18,3 m. Bei der Ausführung der Gewölbe wurde an 6 Stellen eines und desselben Gewölbes gleichzeitig gemauert, so dass sich 7 Schlussstellen bildeten. Es kamen 3 gestützte und ein gesprengtes Lehrgerüst, letzteres für die Mittelöffnung, zur Anwendung. Das Gerüst der ersten Oeffnung wurde für die fünfte nochmals verwendet. Eingehende Beschreibung der Wölbungsarbeiten. — Mit Abb. (Süddeutsche Bauz. 1895, S. 401—406.)

Augustusbrücke in Dresden. Geplant wird ein Neubau oder ein Umbau. (Süddeutsche Bauz. 1895, S. 407 u. 408.)

Gewölbte Brücken ohne Flügelmauern; vom Reg.-Baumeister P. Winter. In der Nähe der Güterladestelle Muldenstein bei Bitterfeld wurde bei einer als Korbbogen gewölbten Unterführung der Durchlassschlauch ohne Querschnittsveränderung in den Häuptern, entsprechend der Dammböschung schräg abgeschnitten, statt die sonst übliche Stirnmauer mit Parallel- oder Schrägflügeln anzubringen. Die Kosten stellten sich trotz ungeschickter Arbeiter etwas billiger. Es würde eine noch größere Ersparnis eintreten, wenn statt der Ziegel- eine Beton- oder ein ungeschichtetes Bruchsteinmauerwerk in Cementmörtel gewählt worden wäre (vgl. Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 438). — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 431—433.)

Verbreiterung einer steinernen Brücke. Zu beiden Seiten wurden Kragträger aus Fachwerk angebracht, die den verbreiterten Theil der Fahrbahn und die Fußwege tragen. (Engin. record 1895, Nov., S. 454 und 455.)

Neue Donaubrücke bei Inzigkofen (Hohenzollern). Die am 12. Nov. 1895 eröffnete Brücke ist wie die Brücke bei Munderkingen (s. **1895**, S. 571, **1896**, S. 53) eine Beton-Bogenbrücke von 44 m Spannweite mit eisernen Gelenken an den Kämpfern und im Scheitel. Kosten 31 000 *M.* (Deutsche Bauz. 1895, S. 599.)

Melan'sche Betonbrücken in Nordamerika (vgl. **1896**, S. 220); von F. v. Emperger. Der Verfasser beschreibt kurz mehrere von ihm erbaute Betonbrücken. Straßenbrücke von 11 m Spannweite in Rock Rapids (Jowa). Brücke im Eden-Park in Cincinnati (Ohio), Bogen von 21,3 m Spannweite und 2,13 m-Stich. Brücke über den Housatonic-River bei Stockbridge (Mass.); Bogen von 30,5 m Sehne und 3,05 m Stich; 11 gebogene eiserne I-Träger von 17,8 cm Höhe bilden das Gerippe für die Beton-Umkleidung; Scheitelstärke 23 cm, Kämpferstärke 76 cm. — Mit Abb. (Z. d. öster. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 525; Ann. f. Gew. u. Bauw. 1895, Bd. 37, S. 228, mit Abb.) Ueber die Brücke in Stockbridge vergl. auch Eng. news 1895, II, S. 306; über die im Eden-Park, Eng. news 1895, II, S. 214 u. 215.

Verwendung von Wygasch'schen Cementplatten im Brückenbau und bei Durchlässen. — Mit Abb. (Baugewerks-Z. 1896, S. 256.)

Brücken-Widerlager und Pfeiler aus Beton für einen 243,8 m langen, 40,6 m über Thalsohle sich erhebenden Eisenbahnviadukt über das Thal von Lanesonn, 60 engl. Meilen von Knoxville (Ten.). Beschreibung der Ausführung. (Rev. techn. 1895, S. 518—520.)

Zeichnerische Standsicherheits-Untersuchung statisch unbestimmter symmetrischer Tonnengewölbe mit symmetrischer Ueberfüllung und gleichmäßig vertheilter Verkehrslast. (Deutsche Bauz. 1895, S. 619—622.)

Einfluss einer gleichmäßigen Wärmeänderung auf das Verhalten gelenkloser Tonnengewölbe. Wagerechter Schub, Vertikalkraft und Scheitelmoment werden allgemein abgeleitet. (Deutsche Bauz. 1895, S. 557 und 558.)

Erprobung von Gewölben in Oesterreich. Besprechung des Berichtes des Gewölbeausschusses (s. **1896**, S. 221). (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 477—479.)

Vergleichende Versuche über Gewölbe aus verschiedenen Baustoffen. Wiedergabe der Arbeiten des Gewölbeausschusses des österr. Ing.- u. Arch.-Vereins (s. **1896**, S. 221). (Revue techn. 1895, S. 535—537; Génie civil 1895, Bd. 28, S. 106, 123; Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 496.)

Probebelastung von Decken und Gewölben. Eine nach Anordnung von Prof. Dr. Föppl erfolgte Belastungsweise zur Prüfung der dem Architekten Schwarz in München patentirten „Holzwoll-Romancement-Gewölbeplatten" wird von Ing. Bresztovszky mitgetheilt. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 434 u. 435.)

Hölzerne Brücken.

Holzbrücke aus einem Kieferstamme von 18 m Länge und 1,25 m Durchmesser, der mit einem aufgezimmerten Bretterbelag und Geländer versehen ist und bepackten Maulthieren und Reitern das gefährliche Ueberschreiten eines Baches in einer Gebirgsgegend in Washington gestattet. (Z. f. Transpw. und Straßenb. 1896, S. 74.)

Unverbrennbares Nutzholz. Das Ergebnis mehrmonatiger Versuche im Navy-Yard zu Boston wird berichtet. Der Holzsaft wird im Vakuum in großen Eisenbehältern ausgezogen, die Poren werden dann unter hohem Drucke mit einer chemischen Zusammensetzung von Borax, Borsäure, Quecksilber- und Ammonium-Sulphat gefüllt und hierauf mit einer Gelatine bestrichen, um das Ausblühen der Porenausfüllung zu verhindern. Das so behandelte Holz kann der Flamme ausgesetzt werden, ohne Feuer zu fangen, und dürfte sich für Brückenbauten und als Brückenbelag eignen. Die Holzfaser und die Färbung sollen unverändert bleiben. (Z. f. Transpw. u. Straßenb. 1896, S. 90.)

Eiserne Brücken.

Der Bau der neuen Eisenbahnbrücken über die Weichsel bei Dirschau und über die Nogat bei Marienburg, nach amtlichen Quellen bearbeitet; Schluss (s. **1896**, S. 222). In ganz ähnlicher Weise, wie die Dirschauer Brücke wurde die neue Marienburger Brücke flussaufwärts in einem Abstande von 68 m zwischen den Brückenachsen gemessen, erbaut. Stützweite der beiden Oeffnungen des eisernen Ueberbaues, dessen Trägerart mit der der Dirschauer Brücke übereinstimmt, 103,2 m. An den Ufern schließt sich noch je eine überwölbte Oeffnung von 16,3 m Spannweite an. Aus-

führlich werden besprochen: Stromverhältnisse, Beton-Gründung, Pfeiler-Aufbau, eiserner Ueberbau, seine Aufstellung auf festen Gerüsten, Ausrüstung und Probebelastung und schließlich die Kosten. Mit vielen Abbildungen und 3 Tafeln. (Z. f. Bauw. 1895, S. 541—558.) — Beschreibung der Dirschauer Brücke. — Mit Abb. (Engineer 1895, II, S. 548, 551 u. 552.)

Neue Donaubrücke auf der Strecke Fetesci-Cernavoda (s. **1896**, S. 225). Der Bau hat 5 Jahre Bauzeit erfordert. Kurze Beschreibung. — Mit Skizze. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1238.) Ausführlichere Beschreibung von Melan. Mit vielen Abb. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 517—519.) Beschreibung einer Fahrt zur Eröffnung der Brücke von P. Kortz. (Daselbst, S. 520—524.)

Donaubrücke bei Stein (s. **1896**, S. 100). Die Ausführung des Unterbaues bewirkte E. Gärtner, diejenige des Ueberbaues war an Ignaz Gridl und R. Ph. Waagner in Wien vergeben, die Bauleitung besorgte Ing. Roman Grengg. Holzpflaster; Nutzbreite der Fußsteige je 1,5 m. Die Aufstellung der Ueberbauten erfolgte mittels eiserner Laufkrähne auf festen Sprengwerkgerüsten von 13,5 m Jochweite. Nur in der ersten Stromöffnung war für den Floßverkehr ein Durchfahrtsfeld von 19 m Breite und in der dritten Stromöffnung ein solches von mindestens 35 m Lichtweite für den Schiffsverkehr frei zu lassen. Daher wurden in der letzteren Oeffnung die Gerüste nur an den beiden Enden als Jochgerüste ausgeführt, während zwischen ihnen ein Hängegerüst von 41 m Stützweite angeordnet wurde. — Mit guten Skizzen und Abb. (Z. f. Transpw. u. Straßenb. 1895, S. 533, 534 und 549.)

Neubau der Brücken auf der Linie von Paris nach Hâvre über die Seine; von Le Bris. Ausführliche Darstellung einer zweigleisigen, mit versenkter Fahrbahn versehenen Brücke mit drei Oeffnungen von zusammen 209 m Länge. Einzelheiten der Berechnung und Bauausführung. Beschreibung der Probebelastungen. — Viele Textabbildungen und 9 Tafeln. (Rev. gen. des chem. de fer 1895, Dec. S. 265 ff.)

Längsversteifung der Druckgurte von Blechträgern mit Winkeleisen wurde bei den zweigleisigen Blechträgerbrücken der Station Hartford (Conn.) von 23,5 m Spannweite angewendet. Trägerhöhe 2,1 m. — Mit Abb. und Schaubild. (Eng. news 1895, II, S. 375.)

Freitragend vorgebauter Viadukt in der Nähe von Cleveland (O.) mit Hülfe eines in Fahrbahnhöhe sich vorschiebenden Krahnes. Fachwerk mit bogenförmigem Untergurte von geringem Pfeil. Fachwerkpfeiler von 12 bis 24 m Höhe. Zehn Spannweiten, eine von 34,8 m, eine von 49,4 m, sechs von 32,9 m und eine mit Blechträgern überbrückte Oeffnung von 17,4 m. Fahrbahn in Höhen von 24,4 bis 30,5 m über dem Erdboden bezw. dem Wasserspiegel. (Eng. news 1895, II, S. 290.)

Mississippi-Brücke bei Winona (s. **1895**, S. 228). — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 454.)

Die Sioux City-Brücke über den Missouri nimmt ein Gleis der Pacific Short Line r., zwei Straßenfahrbahnen und zwei Fußwege auf und besteht aus zwei von einer Drehbrücke überspannten Oeffnungen von je 143,2 m Spannweite und zwei festen mit Parabelträgern überbrückten Oeffnungen von je 152,4 m Spannweite. — Mit Schaubild. (Eng. news 1895, II, S. 370.)

Straßenbrücke aus Stahlschienen, dem Ingenieur J. E. Greiner patentirt und von der Baltimore & Ohio r. verwendet. — Mit Abb. (Eng. news 1895, II, S. 365; Génie civil 1895, Nov., S. 7.)

Aquadukt-Brücke über die Seine bei Argenteuil (s. **1896**, S. 222). Die Felder der 3 Bögen bestehen aus je 5 Trägern, zwischen denen 4 Rohre von 1,1 m Durchmesser eingebettet sind. Die Brücke trägt eine 6,5 m breite, mit Holz gepflasterte Fahrbahn und 2 Asphalt-Fußwege von je 1,5 m Breite. Die aus Hausteinen hergestellten Pfeiler sind mittels Pressluft auf 8 m unter Flusssohle gegründet. — Mit Abb. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 600.)

Berechnung der neuen Bogenbrücke über den Neckar zwischen Stuttgart und Cannstadt von Professor Weyrauch; Schluss (s. **1896**, S. 223). (Allg. Bauz. 1895, S. 85—102.)

Flusseiserne Straßenbrücke in Lansing (Mid.). 2 Oeffnungen; in jeder Oeffnung 6 Blechbogen mit Kämpfergelenken und 33,6 m Stützweite. Fahrbahnbreite 24,2 m; in der Mitte ein Straßenbahngleis; Klinkerpflaster; Fahrbahntafel aus Backsteingewölben zwischen I-Trägern, welche in der Brückenrichtung liegen; die je 5,5 m breiten Fußsteige sind zum Theil ausgekragt. — Mit Abb. (Eng. news 1895, II, S. 330.)

Spring-Avenue-Brücke in Troy N. Y. Blechträger-Bogenbrücke von 29 m Spannweite mit 11 m breiter, mit Granit gepflasterter Fahrbahn und zwei je 3,6 m breiten Fußwegen. — Mit Abb. (Eng. record 1895, Nov., S. 471.)

Hängebrücke zwischen Newyork und New-Jersey (s. **1896**, S. 223). Kurze Besprechung des Entwurfs und des durch die Brücke zu bewältigenden Verkehrs. (Z. f. Transpw. u. Straßenb. 1895, S. 513.)

Brücke über den Hudson (s. **1896**, S. 223). (Rev. techn. 1895, S. 335.)

Hängebrücken; Vortrag von Leffert L. Buck. (Eng. record 1895, Okt., S. 330, 346.)

Drehbrücke mit Druckwasserbetrieb im Ruhrorter Hafen; von Reg.-Baumeister Beyerhaus. Der kürzere Arm der ungleicharmigen Drehbrücke ist 16,5 m, der längere 23,1 m lang. Zur Vermeidung eines Gegengewichtes wurde auf dem kürzeren Arm eine schwerere Fahrbahn angebracht, die etwas versenkt angeordnet ist, so dass die Oberkante der Hauptträger in einer Höhe mit dem Geländergriffe der außerhalb liegenden Fußstege liegt. Lichtweite der Durchfahrtöffnung 18,2 m. Ein von einer zweipferdigen Gaskraftmaschine gespeister Sammler liefert das Betriebswasser von 35 atm Ueberdruck. Soll die Brücke ausgeschwenkt werden, so erfolgt zunächst die Uebertragung ihres Gesammtgewichtes auf einen Drehzapfen durch Anheben desselben, worauf je nach der Fahrrichtung des ankommenden Schiffes nach der einen oder anderen Seite mit dem größeren Arm ausgeschwenkt wird, indem mittels Ketten von Druckcylindern aus ein unter den Brückenträgern befestigter Kranz und damit die Brücke selbst gedreht wird. Da kein Anschlag für die Ruhelage vorhanden ist, ist als eine Bremsvorrichtung am langen Brückenarm am Ende jedes der beiden Hauptträger ein Bremsschuh angebracht, der durch eine Kniehebelvorrichtung in wagerechter Richtung beweglich gegen eine mit dem Fuß an der Pfeilerstirn befestigte Eisenbahnschiene angepresst wird. Diese Schiene hat an der der Ruhelage entsprechenden Stelle eine schwache Vertiefung, wodurch das richtige Einstellen erleichtert wird. — Mit Abb. im Text u. auf 3 Tafeln. (Z. f. Bauw. 1895, S. 537—540.)

Drehbrücke über den Kaiser Wilhelm-Kanal (s. **1896**, S. 223). — Mit Abb. (Engineering 1895, II, S. 234 bis 238.)

Hubbrücke über den Chicago-Fluss im Zuge der Halstead-Straße (s. **1895**, S. 575). — Mit Abb. (Génie civil 1895, Bd. 28, S. 81—84.)

Baugerüst der Grünenthaler Hochbrücke (Kaiser Wilhelm-Kanal). Der mittlere Theil besteht aus eisernen Fachwerkträgern von 25 m Länge, die auf eisernen Pfeilern ruhen. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1895, S. 573.)

Middletown-Brücke über den Connecticut. 2 feste Oeffnungen von je 61 m, 2 dgl. von je 68,6 m, eine Drehbrücken-

öffnung von 137 m Spannweite. — Mit Skizze. (Eng. record 1895, Okt. S. 348.)

Wiederherstellung der Kette an der Hängebrücke über die Eger zu Elbogen. Die einzelnen Kettenglieder mussten ohne Verkehrsstörung ausgewechselt werden. Man übertrug daher während der Auswechselung die Zugkraft einer Kette durch Klammern auf die benachbarte. Ausführliche Beschreibung. — Mit Abb. u. 1 Tafel. Nach der „Oesterreichischen Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst". (Génie civil 1895, Bd. 27, S. 373—376.)

Verlegung eiserner Brücken auf der Strecke Warschau-Wien. (Nach Génie civil 1895, Bd. 26, S. 287.) Bis zu Weiten von 12 m wurde auf zwei Langholz-Schemelwagen mit mehr als 12 m Lichtabstand ein Paar von Fachwerkträgern mit oberem Querverband, aber unten offen, an beiden Enden drehbar gelagert. Auf jedem Träger liefen zwei Laufkatzen. Vor dieser Vorrichtung lief der Wagen mit der fertigen neuen Brücke, dahinter ein leerer Wagen. Das ganze wurde mit der Mitte der Fachwerkträger über die Mitte der umzuwechselnden Brücke geschoben, die mit Hülfe der Laufkatzen angehoben und der Länge nach auf den leeren Wagen zurückgerollt wurde. Hierauf rollte man von vorn her die neue Brücke zwischen die Träger zurück, bis sie lothrecht über den Lagern hing und liefs sie mit den Laufkatzen auf die Lager nieder. Nachdem Schwellen und Schienen befestigt waren, konnte der Arbeitszug mit dem alten Ueberbau abfahren. Bei eingleisigen 9 m langen Brücken gebrauchte man für die Auswechselung im Ganzen drei Stunden. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1895, S. 208.)

Neubau der Cutter-Brücke der Great Eastern r. bei Ely. Innerhalb 11 Stunden wurde eine gusseiserne Brücke von 28 m Spannweite durch eine schmiedeiserne Parallelträger-Fachwerk-Brücke ersetzt. — Mit Abb. (Engineering 1895, II, S. 696—698.)

Verstärkung der Lendal-Brücke in York. Die im Jahre 1863 über die Ouse erbaute Strafsenbrücke hat eine mit 6 gusseisernen Bogenrippen überspannte Oeffnung von 52,5 m Spannweite. Um sie dem gröfseren und schwereren Verkehr anzupassen, wurden die Träger durch Aufschrauben schmiedeiserner Platten und Winkeleisen verstärkt. — Mit Abb. (Engineer 1895, II, S. 633 und 634.)

Hochwasserbeschädigung der Eisenbahnbrücke über die Arda bei Adrianopel und Wiederherstellung derselben (s. **1896**, S. 228); von Prof. Land. Das rechte Widerlager der 4 Oeffnungen war weniger tief als die Strompfeiler gegründet und wurde vom Hochwasser des 29. Jan. 1895 derart hinter- und unterwaschen, dass es sich vollständig verschob und die Träger der ersten Oeffnung ins Wasser stürzten. Der Betrieb wurde im März durch eine hölzerne Nothbrücke auf eingerammten Jochen wieder hergestellt. Gleichzeitig wurde aufwärts ein Baugerüst für die Herstellung der eisernen Ersatzträger errichtet, die nach Wiederherstellung des Widerlagers und nach Entfernung der Nothbrücke seitlich an ihre Bestimmungsstelle verschoben werden sollen. Aufserdem soll dem Flusse durch Leitdämme und Buhnen wieder ein geregeltes Bett bereitet werden. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 465—468.)

Ueberbrückungen von Eisenbahngleisen an Strafsenkreuzungen in Buffalo. — Mit 1 Tafel. (Eng. news 1895, II, S. 266—268.)

Beförderung eines Endpfostens für die Hauptträger der Delaware-Brücke. Der Pfosten war 26,4 m lang, wog 36 t und wurde auf 3 Eisenbahnwagen befördert. — Mit Abb. (Eng. news 1895, II, S. 294.)

Werkkrahne zum Bau des Viaduktes der „Park-Avenue" in Newyork (s. **1896**, S. 101). — Mit Abb. (Génie civil 1895, Bd. 27, S. 396 u. 397.)

Aufstellung der Träger einer Eisenbahnbrücke in Indien. Die Träger zu 7 je 30,5 m weiten Oeffnungen einer eingleisigen Brücke wurden mittels Flaschenzügen an krahnartigen, auf den Pfeilern durch Ketten befestigten Gerüsten auf die 27,4 m hohen Pfeiler gehoben. — Mit Abb. (Eng. record 1895, Okt., S. 365.)

Krahn zur Aufstellung des Strafsen-Viaduktes in Columbus (O.). Der 24,4 m breite Viadukt hat 4 Oeffnungen von 23,2 m Spannweite, die je durch 17 Träger von je 1,22 m Höhe und 11 340 bis 13 600 kg Gewicht überbrückt werden. Der zweiarmige Krahn begann an dem einen Ende die Verlegung der Träger der ersten Oeffnung, rollte dann auf diese, verlegte von hier aus die Träger der zweiten Oeffnung und so fort, so dass der Verkehr unterhalb des Viaduktes nicht gestört wurde. — Mit Abb. (Eng. record 1895, Nov., S. 417.)

Vorläufiger Bericht über die Brückenversuche in Mumpf auf der Linie Basel-Brugg. Die durch einen Neubau ersetzte alte, 1875 erbaute Mühlebach-Gitterbrücke von 28,44 m Länge wurde nach der Station Mumpf geschafft und dort auf zwei Betonwiderlager gestellt. Die Belastung soll durch Hängegerüste unterhalb der unteren Gurtung aufgebracht werden; vor der Bruchbelastung sollen Untersuchungen angestellt werden, wie sich eine Einzellast auf die vier Strebenzüge vertheilt. Für diesen Zweck wird ein Hängebock dienen, der von Knotenpunkt zu Knotenpunkt verschoben werden soll, während die Messung der in den Streben auftretenden Kräfte mit Hülfe Fränkel'scher Dehnungszeichner erfolgt. — Mit 1 Tafel. (Schweiz. Bauz. 1895, Bd. 26, S. 133 und 134.)

Die eisernen Bahnbrücken und deren Durchbildung; von J. Zuffer. Nach kurzer Besprechung der Entwickelungsgeschichte der eisernen Brücken wird der Einsturz der Brücke bei Hopfgarten als wesentlich fördernd für die Hervorrufung der Brückenverordnung von 1887 hingestellt. Sodann wird das Martineisen mit dem Monier- und Beton-Bau verglichen und vor letzteren als noch nicht genügend erprobt gewarnt. Ferner kommen einige bauliche, mehr oder weniger bekannte Gesichtspunkte für steife Knotenpunkte zur Sprache, und zum Schlusse wird einer regelmäfsigen fachmännischen Untersuchung der Brücken das Wort geredet. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 493.)

Verhütung der Rostbildung an Eisenbauten. Die Beobachtungen des amerikanischen Ing. Guber werden kurz besprochen (s. **1896**, S. 103). (Génie civil 1895, Bd. 28, S. 95.)

Eisenanstriche. Als wirksamste Schutzmittel gegen das Rosten werden die Oelfarben hingestellt. Der Farbkörper kann dabei so gewählt werden, dass eine von ihm ausgehende Zerstörung des Anstriches ausgeschlossen erscheint. Beim Bindemittel lassen sich jedoch schädliche Einflüsse nicht vermeiden. Das Grunden mit Oel ist schlecht. Eine sorgfältige Ueberwachung ist erforderlich. Am gefährlichsten für im Freien befindliche Eisenbauten ist andauernde hohe Wärme. Auszug aus einer Abhandlung von Spennrath, die derselbe auf Anregung des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleifses verfasste. (Deutsche Bauz. 1895, S. 510, 514.)

Vorschriften für die Berechnung der eisernen Brücken in der preufsischen Staatseisenbahn-Verwaltung. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 485—488.)

Normalbedingungen für die Lieferung von Flusseisen zu Bauzwecken in Amerika. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1506.)

Umschau auf dem Felde des Materialprüfungswesens und auf den verwandten Gebieten; von A. Martens. Beachtenswerthe Besprechung der amerikanischen und deutschen Fortschritte auf dem Gebiet und besonders der zur Messung verwendeten Werkzeuge und Verrichtungen. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1481.)

Preisgekrönte Entwürfe für Brücken über die Donau zu Budapest, über den Po zu Turin und über den Rhein zu Bonn (s. **1896**, S. 225). — Mit Abb. (Eng. record 1895, Oct., S. 328.)

Wettbewerb für eine feste Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Worms (s. **1896**, S. 224). (Centralbl. d. Bauverwaltung 1895, S. 520; Deutsche Bauz. 1895, S. 636; Schweiz. Bauz. 1895, Bd. 26, S. 177; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1895, S. 883.)

Loire-Brücke bei Cosne (s. **1895**, S. 416). Vergleich der Beobachtungs-Ergebnisse bei der Probebelastung der Brücke mit den berechneten inneren Kräften und Formänderungswerthen, bearbeitet von Dupuy, Lethier und Guillot. Die zweigleisige Eisenbahnbrücke hat 14 Oeffn. von je $57{,}96^{m}$ Spannw., welche mit je zwei Parallelfachwerkträgern mit 9 Feldern von je $6{,}44^{m}$ Weite überbrückt sind. Die Belastung wurde gebildet von zwei Eisenbahnzügen mit je drei Lokomotiven. Als Messvorrichtungen dienten Manet'sche, von Rabut verbesserte Vorrichtungen. (Ann. d. ponts et chauss. 1895, II, S. 461—527.)

Versuche mit Nietverbindungen in Frankreich. — Mit Abb. (Eng. news 1895, II, S. 422.)

Fahrbahn-Anordnungen für Eisenbahn-Brücken. — Mit Abb. (Engineer 1895, II, S. 394, 416.)

Einfluss der Bewegung der Lasten auf eiserne Brücken. Dieser Einfluss wird nach „Engineering" vielfach überschätzt. Rabut und Howe kamen nach mehrfachen Beobachtungen zu dem Schlusse, dass bei Berechnung der Glieder der Hauptträger der Einfluss der Lastbewegung vernachlässigt werden kann. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 474.)

Dehnungs- und Spannungsmesser (vgl. **1896**, S. 103). Es werden Erfahrungen mitgetheilt, welche mit dem Dehnungsmesser von Fraenkel und dem Spannungsmesser von Balcke und Manet gelegentlich der Untersuchung einiger älteren und neueren eisernen Ueberbauten gemacht wurden. Auch werden die Spannungsmesser von Balcke und Manet kurz beschrieben. Die Beobachtungen führten zu dem Schlusse, dass es sich empfiehlt, gleichzeitig mit drei Spannungsmessern von Balcke und einem Dehnungsmesser von Fraenkel zu arbeiten. Der Manet'sche Spannungsmesser scheint in der beschriebenen Bauart nicht zu genügen. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 473.)

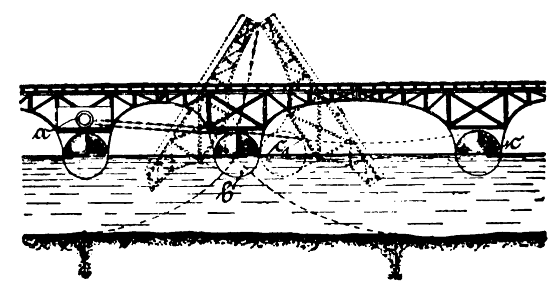
Uebersicht über die heutigen Bestrebungen im Eisenbau; von G. Barkhausen. Die Baustoffe selbst betreffend, wird als neueste Errungenschaft die Aufnahme von Bestimmungen über die Prüfung und Verwendung des Flusseisens in die „Normalbedingungen für Eisenkonstruktionen" angeführt und die Verwendung des Stahles namentlich in gegossener Form statt des früher gebräuchlichen Gusseisens befürwortet. In gewalzter Form ist der Stahl seiner Sprödigkeit wegen für eigentliche Bauzwecke weniger zu empfehlen. Auf eine weitere Verbesserung des gewalzten Stahles durch geeignete Zusätze wird hingedeutet. Besprochen werden verschiedene neuere Fahrbahn-Anordnungen (Hackerbrücke vor der Halle des Hauptbahnhofes München, Elbbrücke bei Loschwitz, die verschiedenen Gelenkverbindungen zwischen den Quer- und Längsträgern unter einander und mit den Hauptträgern, die Fahrbahn der Newyork-Central- und Hudsonfluss-Bahn von der ┘┌┐└┘┌-Gestalt), die Hauptträger (die Kette, die Kragträger mit ihren Gelenken, der Bogen, die Balkenträger mit großen Feldweiten), die Werthvergleichung amerikanischer und europäischer Knotenbildung, die Berücksichtigung der Nebenspannungen, der Querverband und die Auflager. — Bei den beweglichen Brücken wird auf die hervorragenden Leistungen Amerikas hingewiesen, und bezüglich der Prüfung und Beobachtung der Brücken werden verschiedene Verbesserungs-Vorschläge gemacht. Endlich wird auch der Eisenhochbau kurz besprochen (Gründung, Außenwände, Standfestigkeit und Stützung). (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1217 u. 1247.)

Theoretische Erläuterung des Köchlin'schen Entwurfes im Wettbewerbe für die Donau-Brücke in Budapest; von A. Zschetzsche. Die Grundlagen für die statische Berechnung der als Kragträgerbrücke mit Auslegern und Ankerarmen aus vollwandigen, mit Tragketten versehenen Trägern gedachten Ueberbrückung werden geprüft, wobei ein schärferes Berechnungsverfahren angegeben wird. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 493, 505.)

Vorrichtung zum Oeffnen schwimmender Brücken, von A. Agthe, Riga (D. R.-P. Kl. 19, Nr. 83 604). Die auf Pontons ruhenden Brückentheile sind in der Mitte gelenkartig

Fig. 1.

Vorrichtung zum Oeffnen schwimmender Brücken, von A. Agthe.



verbunden (Fig. 1) und werden dadurch geöffnet, dass der Theil c durch Winde a an b in die Stellung c_1 herangezogen wird. (Patentbericht der Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1505.)

Vorrichtung zur Messung der Durchbiegung bei den Prüfungen eiserner Brücken, von Bosramier. Die Vorrichtung besteht aus zwei in einander gesteckten Röhren von 25^{cm} Länge, deren Enden durch eine Spiralfeder mit einander verbunden sind. Die äußere Röhre hat einen Schlitz, in welchem sich ein an der inneren Röhre befestigter Zeiger verschiebt und an einer Eintheilung die Größe der gegenseitigen Verschiebung ablesen lässt. Die Spiralfeder hat das Bestreben, die beiden Röhren in einander zu ziehen. Spannt man daher die Vorrichtung zwischen den Brückenträger und den Boden, so wird jede Einsenkung des Brückenträgers sich durch ein Ineinanderschieben der Röhren bemerklich machen und an der Eintheilung gemessen werden können. — Mit Abb. (Ann. d. ponts et chauss. 1895, S. 450.)

Tunnelbau.

Der Simplon-Tunnel (s. **1896**, S. 226). Der Vertrag zwischen den Vertretern der italienischen Regierung, dem Schweizer Bundesrath und der Jura-Simplon-Eisenbahn-Gesellschaft wurde am 25. Nov. 1895 zu Bern vorbehaltlich der Genehmigung durch die Parlamente der betheiligten Länder abgeschlossen. Die Bahn soll die Ortschaft Brig im Rhonethale mit Domo d'Ossola verbinden, auf welcher Strecke der Tunnel zwischen Brig und Iselle im Val di Vedro mit einer Länge von $19{,}7^{km}$ zu liegen kommt. Die Kosten sind zu $54\frac{1}{2}$ Mill. ℳ veranschlagt. Die Arbeiten sollen der Firma Brandt, Brandau & Cie. übertragen werden. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1535; vergl. auch: Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1895, S. 867 und Schweiz Bauz. 1895, II, Bd. XXVI, S. 148; ferner ausführliche Besprechung mit Abb. in Engineering 1895, Dec., S. 692—696, 756—759.)

Unterirdische Bahnen in Paris. Anlage der Tunnel und der Ueberbauten. Eisen wurde möglichst vermieden. (Rev. géner. des chem. de fer 1895, Nov., S. 187—236; Nouv. ann. de la constr. 1895, Oct., S. 146—151.)

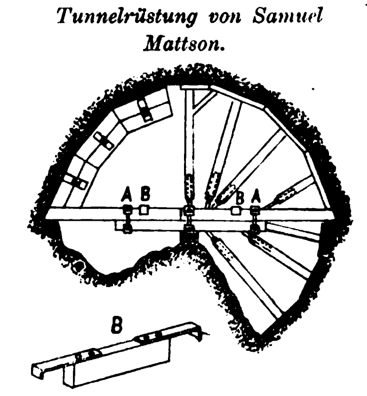
Blackwall-Tunnel (s. **1896**, S. 226). Eröffnung. (Engineer 1895, II, S. 430.) Beschreibung der Bauarbeiten mit sehr

anschaulichen Skizzen und Schaubildern. (Daselbst S. 635 u. 642.)

Waterloo-Tunnel der elektrischen Untergrund-Bahn in London (s. **1896**, S. 227). Es wird mit Pressluft und eisernem Schilde gearbeitet. — Mit Abb. (Eng. record 1895, Nov., S. 454.)

Tunnelrüstung von Samuel Mattson. Für einen 9,75 m unter der Straße herzustellenden Abwässerungskanal aus Backsteinen von 3,05 m Durchm. wurde in Brooklyn beistehende, leicht zu handhabende Einrüstung verwendet (Fig. 2). Die obere wagerechte Schwelle besteht aus zwei Theilen und ist an die untere mit Hülfe von zwei Krampen *A* angebolzt, während die Zwischenstücke *B* die gleiche Entfernung zwischen zwei Lehrbogen einhalten lassen. Zum Aussteifen und zum Halten der Schalbretter dienen schräg gestellte, durch Schrauben an ihren Enden einstellbare Stützen. (Eng. news 1895, Nov., S. 327.)

Fig. 2.
Tunnelrüstung von Samuel Mattson.



Beton-Verwendung beim Bau der württembergischen Eisenbahn Tuttlingen-Sigmaringen, insbesondere für Tunnelbauten; vom Präsidenten a. D. v. Schlierholz. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1895, S. 453.)

Elektrische Gesteinsbohrmaschine von Marvin. Stoßbohrmaschine, deren Kolben den Kern eines Selenoides bildet. — Mit Abb. (Eng. news 1895, II, S. 319.)

Neue Gesteinsbohrmaschinen mit Handbetrieb von Thiriart. Eine Anzahl von Gerüsten und Bohrmaschinen wird dargestellt. — Mit Abb. (Rev. univers. des mines 1895, Oct., S. 62.)

G. Hydrologie, Meliorationen, Fluss- und Kanalbau, Binnenschifffahrt,

bearbeitet vom Professor M. Möller an der Technischen Hochschule zu Braunschweig.

Hydrologie.

Vom k. k. österr. Centralbureau für den hydrographischen Dienst; von V. Pollach. Vom 1. Juli 1895 ab waren schon 2400 ombrometrische und 1000 Pegel-Stationen in Oesterreich ständig thätig. Es wird dafür eingetreten, auch die alten Stationen mit selbstaufzeichnenden Vorrichtungen auszurüsten. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 437.)

Die See-Retentionen; von J. Pollak nach Professor Harlacher. Bestimmung der von einem See zeitweise zurückbehaltenen Wassermengen, ermittelt durch Zusammenzählen der zwischen Zu- und Abflussmenge sich jeweils ergebenden Unterschiede. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 593.)

Frank's hydrometrische Röhre mit schwimmender Eintheilung. — Mit Abb. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 503.)

Wasserstandszeiger von Hutchison. Die Uebersetzung erfolgt durch ein Schneckenrad, auf dessen Umfange von veränderlichem Durchmesser eine den Schreibstift bewegende Rolle geführt wird. (Engineering 1895, II, S. 508.)

Beitrag zur Lehre der Wasserschwelle; von A. Ritter. Anknüpfend an die Abhandlung von M. Möller (s. **1894**, S. 581) behandelt Ritter die Wasserschwelle unter Berücksichtigung der in einem scharf ausgebildeten Wassersprunge durch Stoßwirkung auftretenden Verluste an lebendiger Kraft. Die Wasserschwellen sind den Wasserwellen verwandt. Zu den Wasserschwellen gehören z. B. die letzten Ausläufer der in den Unterlauf eines Flusses eindringenden Fluthwellen. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1349.)

Meliorationen.

Entwurf zum Einlassen von Winterhochwasser in die Elbniederung bei Lenzen; Gutachten der Königl. Akademie des Bauwesens. Das am rechten Elbufer oberhalb der Stadt Lenzen belegene Meliorationsgebiet von 6 km Länge umfasst 974 ha. Bei höheren Elbwasserständen hat es unter Qualmwasser-Bildung zu leiden, auch reicht der Rückstau der Elbe durch die Löcknitz bis dahin. Der vorgelegte Entwurf bezweckt nun: 1) das fruchtbare Elbhochwasser zur Düngung und allmählichen Erhöhung den tiefen Stellen der Niederung zuzuführen; 2) eine Entwässerung nach der Löcknitz auf natürlichem Wege oder künstlich durch Pumpen zu erreichen; 3) das Löcknitzwasser während der Wachszeit abzuhalten. Auch eine Bewässerung in trockenen Jahren ist im Entwurfe vorgesehen, wird aber im Gutachten als vielleicht entbehrlich bezeichnet. Die Einlassschleuse ist 9 m breit bemessen. Das Gutachten empfiehlt die Hinzufügung noch eines Querdammes, um Stauwassertiefen bis 2 m zu vermeiden. Die Auslassschleuse wird 8 m breit. Für das Schöpfwerk werden Kreiselpumpen empfohlen. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 11.)

Fluss- und Kanalbau.

Aufhöhung der Flusssohlen in Japan. In der Abhandlung von Ch. Pownall: „Die japanischen Eisenbahnen" wird mitgetheilt, dass das Gefälle der japanischen Flüsse oft von 11 auf 0,3 ‰ plötzlich abnimmt. Dort lagert sich dann alles Geschiebe ab. Die seit alter Zeit eingedeichten Flüsse höhen sich daher in ihrer Sohle auf, so dass diese bisweilen 10 m höher liegt als das benachbarte Gelände. Die Eisenbahnen müssen mittels hoher Anrampungen die Flussläufe übersetzen oder mittels Tunnel die Flusssohle unterfahren. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 410.)

Wettbewerb für eine feste Straßenbrücke über den Rhein bei Worms (s. oben); wasserbauliche Bedingungen. Die Breite des Rheins bei Mittelwasser darf nicht unter das Maß von 300 m eingeschränkt werden. Wünschenswerth ist es, dass keine der Brückenöffnungen im Wasserspiegel bei Mittelwasser eine geringere Breite als 90 m bietet. In jeder Stromöffnung ist eine lichte Durchfahrtshöhe von 8,3 m über Hochwasser auf wenigstens 42 m Breite verlangt. Seitlich schließen sich Fluthbrücken an. (Centralb. d. Bauverw. 1896, S. 38.)

Schleusen-Wehr im Nidau-Kanale (vgl. **1896**, S. 228). Der Bielersee wird durch den Nidau-Kanal entwässert, welcher sekundlich 730 cbm Wasser abzuführen vermag. Fallen aber die Zuflüsse im Winter sehr klein aus, führt die Aare z. B. nur 48 cbm dem Bielersee zu, so bedarf es einer theilweisen Schließung des Nidau-Kanales; anderenfalls würde der Seespiegel bei geringem Zuflusse zu stark fallen. Das Wehr zerfällt in 4 Oeffnungen, von denen drei als Grundablässe dienen. Die beiden mittleren Oeffnungen werden im Herbste durch Schwimmkasten von je 20 m Länge geschlossen. An den Seiten sind Schützen-Aufzüge angeordnet, von welchen diejenigen der einen Seite auch als Grundablass wirken. — Mit 3 Bl. Zeichn. (Schweiz. Bauz. 1896, Bd. 27, S. 23, 29 und 38.)

Weidlingauer Reservoir-Anlagen der Wienfluss-Regelung. Das 1 600 000 cbm fassende Reservoir dient zur Zurückhaltung eines Theiles des Hochwassers derart, dass sekundlich nur im Meistbetrage 400 cbm abwärts nach Wien

gelangen. Bei starken Fluthen füllen sich die Reservoire in 2 Stunden; sie sind staffelförmig angelegt und durch Erddämme von einander getrennt. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 581.)

Jebens'sches Schiffshebewerk mit Schraubenführung bei Henrichenburg (s. **1896**, S. 228) am Dortmund-Emshäfen-Kanale. Kurze Beschreibung nebst Kosten-Angaben für Anlagen verschiedener Hubhöhen. (Deutsche Bauz. 1896, S. 65.)

Die schiefe Ebene als Schiffshebe-Einrichtung auf Kanälen (Anordnung Peslin); von O. v. Schneller. Für die 7 schiefen Ebenen des Donau-Oder-Kanals sind Trogschleusen vorgesehen, welche auf Wagen gelagert sind. Gefälle der schiefen Ebenen zwischen 3 und 4 %, erstiegene Höhen zwischen 16 und 43,5 m. Die Tröge bewegen sich der Länge nach fort. Der Höhenunterschied zwischen dem hinteren Trogende und den Schienen wird durch entsprechend hohe Wagengestelle ausgeglichen. Zur Fortbewegung dient ein Uebergewicht an Wasser in der abwärts bewegten Kammer, welche die andere Trogkammer mittels sechs Seilen aufwärts zieht. Die grofse Seilscheibe für die Zugseile liegt fest und ist von einem Seilring umgeben, welcher sich mittels vieler Walzen gegen die festliegende Scheibe, um diese sich drehend, stützt. Die für den Ausgleich eines Uebergewichtes des langen Seilendes und zur Beschleunigung oder Verzögerung der Massen erforderliche Kraft ist durch ein Gegengewicht gegeben, dessen Seil über eine Scheibe von veränderlichem Durchmesser läuft. Jeder Wagen ist aufser in Federn in einem gespannten Tragseile gelagert. Diese Seile bewegen sich um Rollen auf- und abwärts, werden durch Druckwasser gespannt und sind derart in 3 Gruppen getheilt, dass der Trog sich auf den Tragseilen nicht verrücken kann. Die oberen Schütze sind als Klappen mit wagerechter Achse gebildet, das untere Schütz ist zum Versenken eingerichtet. Anschliefsend Besprechung anderer Schiffshebewerke. — Mit Abb. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 441, 453, 464 u. 475; Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 93.)

Neuer Verkehrs- und Winterhafen zu Dresden; kurze Beschreibung. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 389.)

Binnenschifffahrt.

Verkehr auf den Wasserstrafsen Berlins im Jahre 1895; von Garbe. Mittheilungen über den Verkehr und die nach den einzelnen Waaren getrennt aufgeführten Güter. Der Gesammtverkehr betrug im Weichbilde Berlins ausschliefslich der Vororte in den letzten Jahren rd. 5 Mill. Tonnen. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 58.)

Gesammt-Schifffahrts- und Eisenbahnverkehr in Frankfurt a. M. und auf der kanalisirten Mainstrecke im Jahre 1894; von Prof. Oelwein. Angabe der jährlichen Verkehrssteigerungen seit 1884. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 490.)

Französische Binnenschifffahrts-Statistik und ihre neuesten Ergebnisse; von Dr. H. Schumacher. Die sehr umfassenden, von etwa 270 Arbeitskräften fortlaufend durchgeführten Erhebungen über die Leistung der Schifffahrtsstrafsen beziehen sich weniger auf die Art der Waaren als auf die Menge der Güter. Angaben über die einzelnen Wasserstrafsen und die auf ihnen verkehrenden Schiffe. Obenan steht die Seine bei Paris mit fast 5 Mill. Tonnen Gütern. Durchschnittsladung der Schiffe auf 10 Wasserstrafsen in einem Fall unter 100, meist etwas über 200 und in 3 Fällen über 250 und bis zu 258 t. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 73.)

Schifffahrts-Verkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1894; von Prof. A. Oelwein. Die Zunahme des Verkehres betrug vom Jahre 1893 zum Jahre 1894 im Mittel 40 %. Diese bedeutende Zunahme wird vor Allem auf günstige Wasser-Verhältnisse zurückgeführt. Es wird vorgeschlagen, den oberen Theil der Elbe zu kanalisiren. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 381.)

Ergebnisse der internationalen Binnenschifffahrts-Kongresse; von F. Bömches. Vorschläge für die Leitung der Kongress-Arbeiten. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 601.)

Grofsschifffahrtsweg durch Berlin (vgl. **1896**, S. 229); von A. Wiebe. Mittheilung der Gründe für die Bemessung der Durchfahrtshöhe an der Mühlendamm-Schleuse zu Berlin auf 3,50 m. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 26.) — Entgegnung von Eger auf Behauptungen des Centralvereines für Hebung der deutschen Fluss- und Kanalschifffahrt. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 36.)

H. Seeufer-Schutzbauten und Seeschifffahrts-Anlagen,

bearbeitet vom Baurath Schaaf zu Stade.

Seeschifffahrts-Kanäle.

Kanal von Korinth (s. **1895**, S. 91). Eingehende Beschreibung der Kanalanlage in jeder Richtung mit dem bedauernden Bemerken, dass dieser Seekanal II. Klasse schlechte Aussichten hat. (Engineering 1895, II, S. 411, 443, 529, 593 und 649.)

Seekanal nach Manchester (s. **1896**, S. 230). Mittheilungen über die Zerstörung von Schleusenthüren zu Latchford durch einen Dampfer und über die Schwierigkeiten, welche durch unvorhergesehene Umstände am Kanal eingetreten sind. Angabe der Mittel zu ihrer Hebung. (Engineer 1895, II, S. 526.)

Panama-Kanal (s. **1896**, S. 109). Allgemeine Bemerkungen über die Möglichkeit seiner Vollendung. (Engineer 1895, II, S. 647.)

Seehafenbauten.

Neue Docks zu Glasgow (s. **1896**, S. 231). Beschreibung der Druckwasser-Krahne und anderer Einrichtungen. (Engineering 1895, II, S. 473.)

Verbesserung der Häfen zu Ipswich und Harwich (s. **1892**, S. 320 und **1882**, S. 256). Bei Harwich befindet sich an der Beacon-Klippe seit 1847 ein 457 m langer steinerner Wellenbrecher. Später ist daselbst ein 457 m langer Holzbau angelegt, auch sind Anlegeplätze für Seedampfer erbaut. Ipswich liegt am Orwell, 18 km oberhalb von Harwich und hat einen Hafen von 12 ha Gröfse, wovon die Hälfte Tiefwasser besitzt. Die Schleuse ist 91 m lang, 15 m breit und 7,5 m tief. Nachdem der Fluss begradigt ist, können Schiffe von 6 m Tiefgang zum Hafen gelangen. Die Fluth dauert 6¾ Stunden, die Ebbe 5¼ Stunden. (Engineer 1895, II, S. 401.)

Fischereihäfen in England und Deutschland. Beschreibung der Fischereihäfen zu Grimsby, Hull, Yarmouth, Aberdeen, Altona und Geestemünde. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 512.)

Absetzdock zu Barcelona (s. **1889**, S. 685) nach der Bauart von Clark und Standfield. Eine Reihe von Kasten können vereinigt werden. Drei Stück von je 36,6 m Länge bilden das Dock, wovon zwei vereinigt Schiffe von 91 m Länge und 4000 t Tragfähigkeit heben können. Der dritte Theil kann Küstenschiffe heben. Die drei Theile vereint können Schiffe von 122 m Länge und 6000 t Tragfähigkeit aufnehmen. (Engineering 1895, II, S. 481; Engineer 1895, II, S. 354.)

Häfen und Wasserwege (s. 1895, S. 584). Die Hafeneinnahmen von Liverpool und Zubehör haben trotz der Anlage des Seekanals nach Manchester, des Wettbewerbes von Southampton und der Flauheit des Handels im Allgemeinen sich vermehrt. Auf der Mersey-Barre sind jetzt bei Niedrigwasser 7 m Tiefe. Zu Llanley soll ein neues Dock angelegt werden. Nach Vera-Cruz können nun 6,4 m tief gehende Schiffe gelangen; die Verbesserungsarbeiten schreiten langsam vorwärts. Charleston, 11,3 km von der See, besitzt jetzt einen Zufuhrkanal von 91 m Breite, 5,2 m Tiefe bei Niedrigwasser und 6,7 m Tiefe bei Hochwasser. Galveston hat 5,5 m Tiefe im Zufuhrkanale. (Engineer 1895, II, S. 441.) — In Cardiff soll ein neues Dock angelegt werden. — Zu Swansea soll eine neue 122 m lange Einfahrtsschleuse erbaut werden. Für Belfast soll der Zufuhrkanal mit Beleuchtung und Betonnung versehen werden. Zu Peterhead soll der Hafen, namentlich sein Zufuhrweg, verbessert werden. Zu Heysham Lake am Monecambe-Meerbusen (Lancaster) soll ein neuer Hafen angelegt werden. Seekanal für Brüssel von 6,55 m Tiefe. (Engineer 1895, II, S. 546.)

Seeschifffahrts-Anlagen.

Beleuchtung der Gironde. Die Fahrwasserbreite des Flusses beträgt auf 150 km Länge von Bordeaux bis zum Meere an den schmalsten Stellen 100 m, die Baggerungen haben bis jetzt 24 Mill. ℳ gekostet. Der Leuchtthurm an der Mündung der Gironde zu Cordouan, welcher 60 m über Hochwasser liegt, war schon früher vorhanden, jetzt ist nordwestlich von der Mündung bei Coubre ein Blitz-Leuchtfeuer ebenfalls 60 m über Hochwasser erbaut, mit dem zugleich ein Nebelhorn verbunden ist. Das Licht zu Cordouan ist jetzt fest. Zu Hurtin ist wieder ein Blitzlicht. Oberhalb auf der Barre sind drei Leuchtbojen im Dreieck, weiſs, roth und grün, ausgelegt. Auf dem oberen Theile der Gironde bis Pauillac, welches 50 km unterhalb Bordeaux liegt, befinden sich 15 Leuchtbojen und 2 Feuerschiffe. Von Pauillac bis Bordeaux sind ebenfalls noch 15 Leuchtbojen ausgelegt und die Uferleuchtfeuer beibehalten. (Génie civil 1895, Bd. 28, S. 33.)

Beleuchtung des Gedney-Meeresarmes bei New-york. 10 Leuchttonnen mit elektrischem Lichte sind ausgelegt; die Lichter reichen 3,7 m über Wasser und haben je 100 Kerzenstärke. (Journ. of the Franklin Inst. 1895, Okt. S. 313.)

Cloch-Leuchtfeuer am Clyde-Meerbusen; kurze Beschreibung. (Engineer 1895, II, S. 615.)

I. Baumaschinenwesen,

bearbeitet von O. Berndt, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Wasserförderungs-Maschinen.

Universalpumpe von Butzke & Co. (Berlin). Doppeltwirkende Saug- und Druckpumpe, die mittels zweier Pedale von dem Arbeiter tretend betrieben wird, so dass ihm die Hände für die etwaige Handhabung eines Schlauches frei bleiben; daher besonders als Feuerspritze verwendbar. (Uhland's Industr. Rundschau 1895, S. 322.)

Neuerungen in Pumpen. — Mit Zeichn. (Uhland's Techn. Rundschau 1895, S. 343.)

Differential-Kolbenpumpe der Maschinenfabrik Bassersdorf. Sowohl als Pumpe als auch als Motor verwendbar. Die Kolben erhalten auſser der hin- und hergehenden Bewegung auch noch eine drehende um 90°, so dass die mit dem groſsen Kolben verbundenen Schieber entsprechende Verbindungen mit den Röhren herstellen. — Mit Abb. (Uhland's Techn. Rundschau 1895, S. 355.)

Kesselspeisepumpe der Battle Creek Steam Pump Comp., der California-Pumpe nachgebildet. Der Dampfcylinder erhält selbstthätige Umsteuerung durch zu überlaufende Bohrungen im Cylinder. — Mit Abb. (Engineering 1895, II, S. 746.)

Moore's unmittelbar wirkende Dampfpumpe. Der über ein im Cylinderdeckel befestigtes Rohr sich verschiebende Dampfkolben trägt zwischen den beiden Kolbenringen auf der röhrenförmigen Kolbenstange einen mit Leerlauf versehenen Körper zur Dampfvertheilung. Der in der Mitte des Cylinders eintretende Dampf erhält seinen Austritt durch die röhrenförmige Kolbenstange und das zuerst erwähnte Rohr. — Mit Abb. (Revue techn. 1895, S. 551.)

Elektrisch betriebene Pumpen. Antrieb von Gould's Dreicylinderpumpen mittels Elektromotors; Gesammt-Nutzleistung 65 bis 73 % (Eng. record 1895, Bd. 32, S. 331; Eng. news 1895, II, S. 198, 297, 298.)

Neue Hülsenberg'sche, unmittelbar wirkende Pumpmaschinen mit regelbarer Expansion und Kraftausgleichung (s. 1895, S. 586). Die früheren Druckausgleicher hatten zu groſse Masse; jetzt werden 2 unter gleichem Druck und in gemeinsamem Gehäuse verschobene Kolben benutzt, wobei der zum Betriebe nothwendige Druck einem kleinen Windkessel entnommen wird, der mit dem der Pumpe in Verbindung steht. Entsprechende Pumpenausführungen mit regelbarer Expansion werden besprochen unter Angabe des Dampfverbrauches. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1309—1317.)

Wasserwerke in Hameln und Hildesheim. In Hameln sind 2 Gasmaschinen zu je 25 PS. für den Riemenbetrieb zweier liegenden Doppelkolbenpumpen in Benutzung. Bei den Versuchen ergab sich für 1 cbm Gas eine Leistung von 343 000 — 365 000 mkg. Dem gegenüber verbraucht man in Hildesheim 1 kg Kohle, um 2 cbm Wasser auf 40 m Höhe zu heben. Unter Zugrundelegung des Hildesheimer Preises von 1,65 ₰ für 1 kg Kohle muss 1 cbm Gas 8 ₰ kosten, wenn die Kosten für den Brennstoff dieselben sein sollen. Zu diesem Preise können Städte das Gas sich selbst herstellen. (Dingler's polyt. J. 1895, Bd. 298, S. 238.)

Pumpen des Wasserwerkes von Skutari und Kadikoei (s. 1896, S. 232). — Mit Zeichn. (Génie civil 1895, Bd. 27, S. 411.)

Kreiselpumpe mit unmittelbarem Gasmotorenantriebe von Crossley Broth. zum Entleeren der Docks. Förderung i d. Std. 2380 t Wasser auf 7,3 m Höhe. — Mit Abb. (Engineer 1895, II, S. 611.)

Wasserstrahl-Elevator von Körting, benutzt zum Heben und Waschen von Filtersand. — Mit Abb. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1895, S. 602; Eng. record 1895, Bd. 32, S. 368.)

Sonstige Baumaschinen.

Flaschenzug von Haddington, Son & Co. in Philadelphia. Auf der Kettenrollenachse sitzt ein Schneckenrad, das durch Schnecke und Handkettenrad gedreht werden kann. — Mit Abb. (Prakt. Masch.-Konstr. 1895, S. 187.)

Neuerungen in Hebezeugen. Verriegelungs-Vorrichtung für Fahrkörbe, Ketten-Elevator für Fässer, Förderhaspel, selbstthätige Sperrvorrichtung für Hebezeuge, Schneckentransporteur, Wagenwinde, Gewichts- und Keilbremse. — Mit Zeichn. (Uhland's Techn. Rundschau 1895, S. 383.)

Fahrbarer Dampfdrehkrahn zum Verlegen von eisernem Straſsenbahnoberbau. Aus Holz gefertigt und auf einem kleinen Wagen untergebracht, der gleichzeitig auch Dampfkessel und Dampfwinde aufnimmt. — Mit Abb. (Eng. news 1895, II, S. 281.)

Hebevorrichtungen beim Bau des Chicagoer Entwässerungs-Kanales. — Mit Abb. (Eng. news 1895, II, S. 205—207.)

Elektrische und Hand-Winde von Hütter. Sicherheitskurbel; Reibscheiben, die sich nähern und von einander entfernen lassen; Geschwindigkeitsbremse. — Mit Abb. (Prakt. Masch.-Konstr. 1895, S. 204.)

Druckwasser-Portalkrahne für die Cessnock Docks in Glasgow. Tragkraft 1780 kg; Ausladung 9,0 m; Hubhöhe 19,8 m; Wasserdruck 53 at; Drehungswinkel 270°. Der Krahn kann von 2 seitwärts an dem Portal angebrachten Häuschen bedient werden. 130 t-Krahn für Tinnieston Quay. Ausladung 19,8 m für die gröfste, 21,64 m für die kleinste Last; Hubgeschwindigkeit 1,2 m bei 130 t, 2,4 m bei 60 t, 3,6 m bei 20 t, 9,14 m bei 8 t und 9,75 m leer. Mit einer Last von 130 t wird eine Umdrehung in 5 Min. und mit einer solchen von 60 t und weniger in $2^1/_2$ Min. ausgeführt. — Mit Abb. (Engineering 1895, II, S. 474.)

40 t-Drehkrahn der Mare Island Werkstätten in Californien. Hubhöhe 16,0 m; Zweicylinder-Maschine von 200 × 305 mm Cylinder-Abmessungen; Hubgeschwindigkeit bei 40 t Last 2,1 m/Min., bei 15 t 4,5 m/Min. Eine Umdrehung in 2 Min. — Mit Abb. (Génie civil 1895, Bd. 28, S. 110.)

Krahne der französischen Nordbahn mit elektrischem Antriebe. — Mit Abb. (Organ für die Fortschr. d. Eisenbw. 1895, S. 243.)

Elektrisch betriebener Drehkrahn für 750 kg Tragkraft und 11,0 bis 4,5 m Ausladung mit 1 Motor für alle Bewegungen unter Benutzung von Reibungskuppelungen, Schnecke und Schneckenrad. Hubgeschwindigkeit 38 m/Min., Senkgeschwindigkeit 90 m/Min., Drehgeschwindigkeit 24 m/Min. — Mit Abb. (Engineer 1895, II, S. 333.)

Elektrischer Hängelaufkrahn. Der an einer Laufkatze angehängte Drehteller nimmt einen Ausleger von 6,7 m Länge so auf, dass er eine volle Drehung ausführen kann. Der auf dem Ausleger befestigte 25 pferdige Motor bildet gleichzeitig das Gegengewicht und treibt durch zwei Riemen eine in der Mitte der Drehscheibe gelagerte Welle an, von welcher aus alle Bewegungen mit zwei verschiedenen Geschwindigkeiten abgeleitet werden können. Schnecke und Schneckenrad haben vielfach Verwendung gefunden. Fahrgeschwindigkeit 90 und 45 m/Min., Drehgeschwindigkeit 45 und 22,5 m/Min.; Hubgeschwindigkeiten 30,20, 15 und 10 m/Min. — Mit Abb. (Engineer 1895, II, S. 402.)

Elektrische Aufzüge und Krahne der Maschinenfabrik Oerlikon (vgl. **1896**, S. 233). Bei den Laufkrahnen wird für jede Bewegung ein besonderer Drehstrommotor vorgesehen. Bei einem 10 t-Krahn beträgt die Hubgeschwindigkeit bei voller Last 1,5 m/Min., bei halber Last 3 m/Min.; die Bewegung der Laufkatze erfolgt mit 14 m/Min. und die des Krahnes mit 22 m/Min., wenn beladen, und mit 44—60 m/Min. im unbeladenen Zustande. — Mit Abb. (Rev. techn. 1895, S. 470.)

Sicherheitsanlasser von Siemens & Halske für Aufzugbetrieb unter Benutzung von Kohlenkontakten. — Mit Abb. (Elektrot. Z. 1895, S. 663—666.)

Druckwasser- und elektrische Otis-Aufzüge in dem Manhattan-Versicherungs-Gebäude (vgl. oben). Der Druckwasser-Aufzug für 1100 kg hat 12 m langen und 0,380 m weiten Cylinder; Wasserdruck 21 at; Fahrgeschwindigkeit 152 m/Min. Zwei Worthington-Pumpen dienen in der Regel für den Betrieb, Nachts sowie an Sonn- und Feiertagen wird eine elektrisch betriebene Pumpe benutzt. Der elektrische Aufzug wird unter Angabe des Stromverbrauches beim Heben verschiedener Lasten beschrieben. — Mit Abb. (Engineer 1895, II, S. 478, 498.)

Elektrisch beschriebenes Spill der franz. Nordbahn für 900 kg Zugkraft. Der Motor sitzt auf der Spillachse. — Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1895, S. 243.)

Fördereinrichtungen in Gasanstalten; Vortrag von Obering. Abendroth. 1) Einrichtung der Gasanstalt Charlottenburg, in welcher die Fördergefäfse mittels Druckwasserkrahne gehoben und auf Förderbänder ausgeschüttet werden. 2) Entlade-Vorrichtungen der Western Gaswerke in Kopenhagen, welche nach Angabe von Hunt (s. **1896**, S. 234) eingerichtet sind. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1895, S. 629.)

Amerikanische Verlade- und Fördereinrichtungen, besonders für Gas-, Wasser- und Elektricitätswerke; von Obering. Ellingen. Es werden die Förderer von Link Belt, die Einrichtungen von Hunt (s. **1896**, S. 234) und Brown besprochen. Während die ersteren eine endlose Kette benutzen, wählt Brown eine Vorrichtung, ähnlich der von Temperley (s. nachstehend). — Mit Abb. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1895, S. 593—599.)

Temperley's Förderer zum Entladen von Schiffen usw. Eine Laufkatze bewegt sich auf den Flantschen eines geneigt liegenden I-Eisens. Ueber die feste Rolle der Laufkatze ist ein Seil geschlungen, welches an dem Ende die Last trägt und mit dem andern Ende über Rollen geführt und um die Windetrommel geschlungen ist. Die Einrichtung ist so getroffen, dass mittels dieses einen Seiles die Last gesenkt und gehoben oder die Laufkatze auf dem I-Träger fortbewegt werden kann. Ueber dem Lasthaken befindet sich am Seil eine Kugel, die durch Fangarme an der Laufkatze so befestigt wird, dass ein Zug am Seile die Katze bewegt. In Entfernungen von etwa 1,5 m sitzen am I-Träger Ausrücker, welche bei einer geringen Rückwärtsbewegung der Katze eine Feststellung der Laufkatze an dieser Stelle und ein Auslösen der Fangarme und Freigeben der Kugel bewirken, so dass ein Ablassen der Last möglich wird. — Mit Zeichn. (Engineering 1895, II, S. 601; Rev. industr. 1895, S. 481—484; Engineer 1895, II, S. 622.)

Sheppard's Spill für Handantrieb besteht aus einer senkrechten Trommel, welche entweder unmittelbar durch ein Kegelräderpaar oder unter Zwischenschaltung eines Stirnrädervorgeleges angetrieben wird. — Mit Abb. (Engineering 1895, II, S. 730.)

Schienenladevorrichtung von John Svenson. Die Schienen gelangen bis zur Verlademaschine auf einer Reihe maschinell angetriebener Rollen, rutschen dann um ein Stück hinab, um von Ketten ohne Ende gehoben und dann seitlich auf den Eisenbahnwagen bewegt zu werden. In 12 Stunden werden etwa 1000 t Schienen verladen. — Mit Abb. (Iron Age 1895, S. 594; Stahl u. Eisen 1895, S. 1088.)

Eimerketten-Dampfbagger, deren Betrieb und Leistungen; von Grosch in Dresden. Nach Beschreibung der Dampfbagger der kgl. Wasserbauverwaltung in Dresden werden Angaben über Leistungsfähigkeit und Kosten für 1 cbm geförderte Masse gemacht. (Civilng. 1895, S. 601—607.)

Kreiselpumpen-Hopper-Bagger Schelde II von Löhnis & Co. in Rotterdam. Die mittschiffs seitlich von der Durchbrechung liegenden Räume für das Baggergut fassen 760 t, die Entleerung geschieht durch Fallthüren oder mittels Kreiselpumpe. Länge 48 m; Breite 8,6 m; Tiefe 3,9 m; Saugrohr der Pumpe 0,55 m Durchmesser; Antrieb der Pumpe durch eine 150 pferdige Maschine. — Mit Zeichn. (Engineering 1895, II, S. 662.)

Dampftrockenbagger der Lübecker Maschinenfabrik für die Wienfluss-Regelung. Portalform, so dass Wagen hindurchfahren können (s. **1896**, S. 234). Eine 40 pferdige Maschine treibt mittels Stirnräder die Eimerkette an, welche 24 Eimer mit je 240 l Inhalt hat. Gröfste Baggertiefe 5,7 m; stündliche Leistung 100 bis 300 cbm, je nach der Bodenart. — Mit Abb. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 581—584.)

Kreiselpumpen-Hopper-Bagger „General C. B. Comstock" für Galveston (vgl. **1896**, S. 235). Der Verwendungsort forderte einen hölzernen Schiffskörper. Länge 54 m; Breite 10,82 m; Tiefe 4,87 m; Schiffsgeschwindigkeit mittels der Verbundmaschine von 660 + 914 × 660 mm 16 km stündlich, wenn

Schiff leer, und 12,8 km, wenn dasselbe beladen ist. Jede der beiden Kreiselpumpen wird durch eine 125 pferdige Maschine betrieben. Zu jeder Seite des Schiffes liegt ein 380 mm weites, 15 m langes Saugrohr, welches an einem Ende in einer Stopfbüchse drehbar gelagert ist und mittels Dampfwinde gehoben und gesenkt werden kann. Das Saugrohr besteht aus zwei Theilen, die gegen einander eine kleine Bewegung gestatten. Die Druckrohre gehen über die mittschiffs liegenden Hopperräume und besitzen an entsprechenden Stellen verschließbare Schlitze zur Vertheilung des aus 10—40 % Sand bestehenden Baggergutes. — Mit Zeichn. (Eng. news 1895, II, S. 308; Engineering 1895, II, S. 797.)

Kreiselpumpen-Bagger für den Mississippi, von der Maryland Steel Comp. gebaut. 52,4 m Länge; 12 m Breite, 2,38 m Tiefe. In einer Entfernung von etwa 10 m sind hinter dem Schiffe senkrechte Cylinder von je 1,5 m Durchmesser angebracht, von denen je 3 mit einem 838 mm starken Saugrohre der Kreiselpumpen in Verbindung stehen. Um jeden Cylinder sind 12 Messer angeordnet, die bis zu einer Tiefe von 8,0 m mittels Flaschenzuges herabgelassen werden können und, indem sie durch Kegelräder um die Cylinder gedreht werden, den Boden unter Wasser lösen. Der Boden wird dann durch die Cylinder hindurch von den Kreiselpumpen angesaugt. — Mit Zeichn. (Eng. record 1895, Bd. 33, S. 21.)

K. Eisenbahn-Maschinenwesen,

bearbeitet von O. Berndt, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Personenwagen.

Neue Personenwagen der Holländischen Eisenbahn und Heizung dieser Wagen (s. **1896**, S. 114). — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1895, II, S. 166.)

Neue Personenwagen für den Nachtdienst auf der Strecke Paris-Lyon. Drei Achsen; 4 Abtheile, von denen je 2 durch eine Mittelthür in Verbindung stehen und zwischen sich Abort und Wascheinrichtung haben. Kastenlänge 10,55 m; Radstand 7,25 m; Mittelachse hat ein Gesammtspiel von 30 mm. 28 Plätze; Leergewicht 15660 kg; todte Last für 1 Platz 559 kg. — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1895, II, S. 237.)

„Welches ist die zweckmäßigste Wagenart für Stadtbahnen mit Rücksicht auf die Betriebsart?"; von C. Spitzer. In der Hauptsache werden die Bedingungen für Wagen der Wiener Stadtbahn erläutert, und zwar werden besprochen: Zugvorrichtung, Buffer, Umgrenzung, Abtheil- und Durchgangswagen, Wagengewicht, Bremsen, Heizung, Lüftung und Bedingungen für ruhigen Gang. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1895, S. 552, 553, 571, 587.)

Wagen der elektrischen Metropolitan West Side-Hochbahn in Chicago (s. **1896**, S. 236). Wagenlänge 14,4 m bei 12,2 m Kastenlänge und 2,6 m Breite, Wagengewicht ohne Motor 18 t. Für die Luftdruckbremse ist eine elektrisch angetriebene Luftpumpe vorgesehen. Elektrische Heizung. Die Abtheile für den Wagenführer sind übereck angeordnet und zum Theil in den Wagenkasten eingebaut. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1895, S. 303, 304.)

Henry's vereinigte, vierachsige Sommer- und Winter-Straßenbahnwagen haben im Sommer für 60, im Winter für 40 Personen Platz. Kastenlänge 6,73 m; Wagenlänge einschl. der 2 Endplatformen 9,16 m; Radstand 2,7 m. Im Winter quergestellte Sitzbänke, zwischen denen 1 Gang frei bleibt, der im Sommer durch Quersitze ausgefüllt wird, während die Seitenwände alsdann entfernt und Längslaufbretter für das Besteigen des Wagens heruntergeklappt werden. — Mit Zeichn. (Eng. news 1895, II, S. 284.)

Moderne Verkehrsmittel; Vortrag von Dr. Müllendorff. (Stahl u. Eisen 1895, S. 103.)

Straßenbahnwagen in Butte (Montana). Außen und auf dem Dache Haken zum Aufhängen von Fahrrädern für die den Wagen benutzenden Fahrer. — Mit Abb. (Scient. American 1895, II, S. 347.)

Wagen mit Serpollet-Kessel und Zwillingsmaschine für die Seilbahn in Hâvre. 20 Sitz- und 30 Stehplätze. Wagenlänge 9,8 m, Radstand 2,2 m, Leergewicht 9500 kg; Kessel mit 8,05 qm Heizfläche; Probedruck 94 at. — Mit Zeichn. (Génie civil 1895, Bd. 27, S. 389—394; Prakt. Masch.-Konstr. 1895, S. 203.)

Dampf-Straßenbahnwagen mit Serpollet-Kessel (s. **1896**, S. 114). — Mit Zeichn. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1895, II, S. 146—151.)

Der Gasmotorwagen von A. Borsig soll 1,5 bis 2 t leichter sein als der von Lührig (vgl. **1896**, S. 236). Vorhandene Straßenbahnwagen sollen leicht dazu umgebaut werden können. (Schweiz. Bauz. 1895, Bd. 26, S. 161.)

Wagen der elektrischen Straßenbahn in Bristol. Trolley-Anordnung und Decksitze. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1895, S. 554.)

Mekarski's Druckluftbetrieb für Straßenbahnen (s. **1896**, S. 236). Theoretische Erwägungen über Expansion trockener und mit Wasserdampf versehener Luft, Wirkungsgrad, Druckluftlokomotive, Verdichter. (Prakt. Masch.-Konstr. 1895, S. 181, 183, 188—190.)

Wagen der Drahtseilbahn Rheineck-Walzenhausen. Platz für 30 Fahrgäste; Leergewicht 7570 kg; Leiterzahnstange für das Bremsen. (Schweiz. Bauz. 1895, Bd. 26, S. 126.)

Wagen der Seilbahn am George-See, N.-Y. Die seitlich offenen, 9,75 m langen Wagen haben 9 Sitzreihen mit 54 Sitzplätzen und etwa 36 Stehplätzen auf den beiden Endplattformen bei 6500 kg Gewicht. Die auf der Außenschiene laufenden, 610 mm großen Räder haben Doppelflansche, die anderen sind ohne Flansche. Eine Backenbremse wird durch einen Achsenregler oder von Hand vom Führerstande aus bethätigt. — Mit Zeichn. (Eng. news 1895, II, S. 226, 227.)

Wagen für die Seilbahn der Bauart Croydon-Marks, welche mit Wasserballast arbeitet. Backenbremsen werden mittels Druckwassers gegen den Schienenkopf gepresst. Das Druckwasser wird einem am Untergestell angebrachten Sammler entnommen, den 2 von einer Laufradachse aus mittels Excenter betriebene Pumpen speisen. Ferner ist noch eine Keilbremse vorgesehen, welche im Fall eines Seilbruches selbstthätig oder vom Führer in Wirkung gesetzt wird. — Mit Zeichn. (Uhland's Techn. Rundschau 1895, S. 345, 346.)

Wagen der Hamburger elektrischen Straßenbahn. 20 Sitzplätze und 10 Stehplätze. Der 810 kg schwere 20 pferdige Motor mit Kehrbewegung treibt die Achse mittels Zahnradübersetzung an. Handbremse und Motorbremse. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1895, S. 536—538.)

Wagen der elektrischen Straßenbahn in Bukarest. Ein 16—20 pferdiger, auf Gummipuffern gelagerter Elektromotor treibt eine Achse mittels Gelenkkette an. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1895, S. 485—488.)

Arbeitszug der Canadian Pacific r. zur Herstellung einer Verbindungsbahn, bestehend aus Arbeiter-, Schlaf-, Speise-, Küchen-, Wasser- und Schienenwagen. — Mit Abb. (Eng. news 1895, II, S. 326, 327.)

Wagenheizung bei Straßenbahnen und Kleinbahnen. Es wird die Einrichtung der Deutschen Wagenheizungs- und Glühstoff-Gesellschaft Bremen unter Kostenangabe besprochen. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1895, II, S. 166.)

Einige neue Heizungen für Eisenbahn- und Straßenbahnwagen. Dampfheizung von M. Déry in Ver-

bindung mit Lüftung; Kohlenziegel-Heizung für Straßenbahnwagen (s. **1896**, S. 115); elektrische Heizung. — Mit Abb. (Rev. techn. 1895, S. 531—533.)

Elektrische Heizung für Straßenbahnwagen. Elroy vergleicht die Kosten dieser Heizung mit denen der Kohlenheizung und kommt wegen der leichten Regelung derselben zu dem Ergebnisse, dass erstere geringer sind. Herstellung der Widerstände. (Uhland's Techn. Rundschau 1895, S. 395; Eng. news 1895, II, S. 215, 216.)

Elektrische Beleuchtung der Eisenbahnwagen der Great Northern r. Jeder Wagen erhält versuchsweise eine Dynamo und eine Batterie, die Dynamo wird von der Wagenachse angetrieben. Beim Stillstande des Wagens und bei langsamer Fahrt tritt die Batterie selbstthätig in Wirkung. Der Versuch soll gelungen sein. (Schweiz. Bauz. 1895, Bd. 26, S. 154.)

Güterwagen.

Güterwagen der franz. Westbahn aus ⊏-Rahmenwerk. Die Wagen mit Röhrenuntergestell ergeben nach Unfällen hohe Herstellungskosten. Bei den neuen Wagen wird der Längsträger aus 2 bis 3 ⊏-Eisen von 8,0 cm Höhe gebildet, die zwischen sich einen Spielraum von 9,0 cm belassen, um ⊏-Eisen aufzunehmen, die zur Querverbindung dienen und gleichzeitig als Kragträger ausgebildet sind. Der Kastenaufbau wird von ⊏-förmigen Pfosten und Schrägstäben gebildet. Ein offener Wagen mit Handbremse wiegt bei 12 t Tragfähigkeit 6960 kg, ein bedeckter bei 15 t Tragfähigkeit 11000 kg. — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1895, II, S. 155—161.)

Hölzerne Kohlenwagen der Pennsylvania r. mit 2 zweiachsigen Drehgestellen. Nach der Mitte zu geneigte Böden haben zwischen sich einen Sattel mit nach außen zu öffnenden Klappen. Kastenlänge 7,924 m; Tragfähigkeit 32 t; Ladefähigkeit 35 t; Wagengewicht 16 t. — Mit Zeichn. (Génie civil 1895, Bd. 27, S. 365.)

Oelbehälterwagen der India-East-Coast r. Zweiachsig; Radstand 3,5 m. — Mit Zeichn. (Engineer 1895, II, S. 489.)

Schienenwagen nach Guyenet. 2 zweiachsige, steif gekuppelte Wagen mit besonderem Auflager für 12 m lange Schienen. Jeder Wagen hat einen ⊏-Rahmen für eine Laufkatze zur Aufnahme einer Hebevorrichtung für das Aufladen von Schienen (s. Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. **1886**, S. 189). 6 Arbeiter genügen für das Auf- und Abladen gegenüber 12 — 15 bei der sonstigen Verladung. — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1895, II, S. 248.)

Heron's Trichterwagen. Die eine Seite des Trichters wird mittels Hebel parallel mit sich seitlich verschoben, so dass die Entleerung fast in der Mitte bei ziemlich großer Oeffnung stattfinden kann. — Mit Abb. (Rev. industr. 1895, S. 464.)

Allgemeine Wagenkonstruktionstheile.

Henry's Drehgestell für Straßenbahnwagen. — Mit Zeichn. (Eng. news 1895, II, S. 247.)

Wagenuntergestelle aus gepressten Blechen der Leeds Forge Comp. — Mit Abb. (Rev. génér. d. chem. de fer 1895, II, S. 180.)

Ausgeführte Kuppelungen der Straßenbahnen und Schmalspurbahnen. 1) Zug- und Stoßvorrichtungen sind vereinigt; 2) Zug- und Stoßvorrichtungen sind getrennt. — Mit Zeichn. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1895, II, S. 165, 166.)

Prada's Centralkuppelung für Kleinbahnen. 2 steile Schrauben und in Trichtern gelagerte Muttern mit Feststellvorrichtung. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbahnw. 1895, S. 921.)

Neuerungen im Eisenbahnwesen. Ventil für Luftdruckbremsen, Schienenreiniger für Straßenbahnen, Bufferbremse, Seilklemme, gelenkige Kuppelung für Feld- und Grubenbahnwagen, Heizvorrichtung, Seilbahnwagen, Bremse mit seitlich auf die Radreifen wirkenden Bremsbacken, Gölsdorf's Anfahrvorrichtung (s. **1895**, S. 593), Schmierpolstergestell für geschlossene Achsbüchsen. — Mit Zeichn. (Uhland's Techn. Rundschau 1895, S. 351, 359.)

Westinghouse-Schnellbremse (s. **1896**, S. 237). — Mit Zeichn. (Engineering 1895, II, S. 419.)

Getheilte Wagenachsen schlägt L. Denney vor, um in Krümmungen das Gleiten der Räder zu vermeiden. Die beiden Theile sollen durch eine Muffe verbunden werden. — Mit Abb. (Scient. American 1895, II, S. 325.)

Herstellung der Hartgussräder in Amerika. Nach Mittheilung der chemischen Analyse des zu benutzenden Eisens werden die an das Rad zu stellenden Forderungen aufgeführt, welche sind: 1) Lauffläche vollkommen cylindrisch; 2) Lauffläche vollkommen glatt; 3) die harte Wandung soll nicht mehr als 20 mm und nicht weniger als 10 mm betragen; 4) zwischen dem harten und weichen Theile soll keine scharfe Trennungslinie bestehen. Hiernach werden die einzelnen Gussschalenarten und die bei denselben auftretenden Uebelstände besprochen (Stahl u. Eisen 1895, S. 1050—1058.)

Meneely's Rollenlager von Gebr. Siemens in London (s. **1895**, S. 592). (Prakt. Masch.-Konst. 1895, S. 197.)

Mängel der durchgehenden Zugstange; von v. Borries. Nach Einführung der Schnellbremse treten häufige Zugtrennungen ein. Durch Versuchszüge ist die Sachlage noch weiter festzustellen. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 433.)

Lokomotiven und Tender.

Schnellzug-Lokomotiven; Vortrag von Aspinall (s. **1896**, S. 238). (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1895, S. 249.)

Vortheile einer hohen Lage des Kessels und des Schwerpunktes bei Lokomotiven in Hinsicht auf die Vermehrung ihrer Leistung und die Verminderung der Schienenbrüche. Zuerst hat man in England mit der Höherlegung der Kesselmitte angefangen, und ist dann in Amerika schnell damit vorgegangen, und zwar bis zu 2,78 m über Schienen-Oberkante. Nach Darlegung der Vortheile einer hohen Kessellage und des Seitendruckes gegen die Schienen unter Berücksichtigung der Standfestigkeit wird eine hohe Kessellage als zweckmäßig bezeichnet. — Mit Abb. (Génie civil 1895, Bd. 28, S. 49—52.)

Studie über die Art des Baues und Betriebes der belgischen Vicinalbahnen; von Rigaux, H. Albert und Claisse. Lokomotiven und deren Hauptabmessungen, Personenwagen, Heizung, Gepäck- nnd Güterwagen, Bremsen, Zug- und Stoßvorrichtungen. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbahnw. 1895, S. 1020—1039.)

Neuere Betriebsmittel für Kleinbahnen; von Brettmann. In Sachsen verwendete 2 · 2/2 Tender-Lokomotive von Meyer mit 25 t Dienstgewicht und 3750 kg Zugkraft; 3/4-Lokomotive von Klose; 4/4-Lokomotive der Württembergischen Staatsbahnen; offene und bedeckte Güterwagen; aufsetzbare Drehgestelle und Rollschemel der Geraer Straßenbahn. — Mit Abb. (Z. f. Kleinbahnen 1895, S. 509 bis 515.)

Betriebsmittel der Kreis Oldenburger Eisenbahn und der Kreiseisenbahn Flensburg-Kappeln. Hauptmaße und Kosten. (Z. f. Kleinbahnen 1895, S. 571 bis 573.)

2/3 Belgische Schnellzug-Lokomotive mit Innencylindern. Nach Aufführung der Vortheile der innenliegenden Cylinder wird die in England gebaute Lokomotive beschrieben. Die Stiefelknechtsplatte ist oben geschlossen, um die seitliche Ueberlappung zu sparen. Die beiden hin-

teren Deckenankerreihen sind als sogenannte lose ausgeführt. Hauptmaße: Kesseldruck 12 at; Rostfläche 2,36 qm; Heizfläche 8,8 + 103,4 = 112,2 qm; Cylinder 457 × 660 mm; Durchmesser der Triebräder 2134 mm, der Laufräder 1220 mm. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1895, II, S. 221.)

Lokomotiven auf der Weltausstellung in Antwerpen 1894. 2/4-Schnellzug-Lokomotive der belgischen Staatsbahnen mit vorderer und hinterer Laufachse (s. **1891**, S. 85). — 2/4-Schnellzug-Lokomotive der Paris-Lyoner Mittelmeerbahn mit 3,0 m langen Serve-Röhren, langer Rauchkammer und mit Einbau in den cylindrisch aussehenden Schornstein; 2 äußere Hochdruck- und 2 innere Niederdruck-Cylinder. Frischluftventile. Zum Oelen werden vom Gangwerk aus betriebene Schmierpumpen benutzt. Dampfumsteuerung. — 2 Schnellzug-Lokomotiven für Gebirgsstrecken und für die mexikanischen Eisenbahnen. — 3/3-Güterzug-Lokomotive und 3/3-Tendermaschine für die belgischen Staatsbahnen. — 2/2-Tender-Lokomotive der Mecklenburgischen Wagenfabrik in Güstrow und 4/4-Verbund-Lokomotive, jede für 1,0 m Spur; 2/2-Bergwerks-Lokomotive für 0,48 m Spur. — Mit Abb. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 569—572.)

Schnellzug-Lokomotiven „Achilles" und „Armstrong" der Great Western r. (s. **1894**, S. 436). (Génie civil 1895, Bd. 28, S. 24.)

Bemerkenswerthe englische Lokomotiven unter Aufführung der Zugkraft und Fahrgeschwindigkeit. — Mit Abb. (Engineer 1895, II, S. 351, 355, 387, 408, 440, 454, 476.)

Betriebsmittel der New-South Wales Government r. 2/5- und 1/5-Lokomotiven, offene zweiachsige und vierachsige Güterwagen. — Mit Abb. (Engineer 1895, II, S. 462, 463.)

1/4-Vauclain-Verbund-Schnellzug-Lokomotive der Philadelphia & Reading r. (s. **1896**, S. 239). Kesseldurchmesser 1,422 m; 324 Siederohre von 38 mm Durchmesser und 3,123 m Länge. Feuerkiste 2,896 m lang und 2,438 m breit. Röhrenrost; Dampfdruck 14 at. — Mit Abb. (Engineering 1895, II, S. 455.) Versuchsfahrten haben gute Ergebnisse geliefert. (Eng. news 1895, II, S. 407.)

2/4-Schnellzug-Lokomotive der South-Western r. mit Drehgestell. Außencylinder. Dampfcylinder 482 × 660 mm; 240 Siederohre; Heizfläche 11,63 + 115,70 = 127,33 qm; Rostfläche 1,7 qm; Triebraddurchmesser 2,16 m; Laufraddurchmesser 1,16 m; Gewicht 49,30 t; Tendergewicht 32 t. — Mit Abb. (Rev. génér. d. chem. de fer 1895, II, S. 326.)

Mit den 2/4- und 2/5-Lokomotiven der Lake Shore & Michigan r. sind 820 km in 8 Stunden zurückgelegt. Die ersten 4 Maschinen hatten 4, die auf der letzten Strecke benutzte Lokomotive 6 gekuppelte Räder; mit letzterer wurde die größte Geschwindigkeit erzielt. Hauptabmessungen:

	4 gekuppelte Räder	6 gekuppelte Räder
Cylinder	432 × 610 mm	432 × 610 mm
Triebraddurchmesser	1830 mm	1727 mm
Dampfdruck	12,6 at	12,6 at
Sioderöhren	200 Stück	202 Stück
Durchmesser der Siederöhren	50 mm	50 mm
Heizfläche	14,4 + 116,8 = 131,2 qm	22,7 + 135,8 = 158,5 qm

Mit Abb. (Engineer 1895, II, S. 489.)

2/4-Schnellzug-Lokomotive mit vorderer und hinterer Laufachse (Columbian Type) der Chicago Burlington & Quincy r. Die nach unten verbreitete und auf den Rahmen sich aufsetzende Feuerkiste ist in den Kessel um 0,9 m verlängert. Cylinder 482 × 660 mm; Durchmesser der Triebräder 2,14 m, der Laufräder 1,28 m; 210 Siederöhren von 52 mm Durchmesser und 3,88 m Länge; Heizfläche 146,78 qm. Kolbenschieber. — Mit Zeichn. (Eng. news 1895, II, S. 381.)

2/4 und 2/5 amerikanische Schnellzug-Lokomotiven der Brookes Lokomotivwerke. Nach Aufführung der in Amerika und England mit Lokomotiven erreichten Geschwindigkeiten werden die Abmessungen der 2/4-Lokomotive, mit welcher eine stündliche Geschwindigkeit von 103 km und die der 2/5-Lokomotive mit der eine solche von 117 km erzielt worden sind, getheilt. Letztere hat 149 qm Heizfläche, 2,6 qm Rostfläche, Cylinder von 432 × 610 mm und 1,627 m große Triebräder. — Mit Abb. (Engineering 1895, II, S. 632.)

Vierachsige Lokomotiven. Beschreibung von Drehgestell-Verbund-Lokomotiven. Abnahmebedingungen der Baldwin-Werke für die Baustoffe. Mit Zeichn. (Engineering 1895, II, S. 455.)

Verbund-Personenzug-Lokomotive der Werra-Eisenbahn mit v. Borries'schem Wechselventil und Kolbenschiebern. — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1895, S. 245.)

Elektrische Eisenbahnen. Es werden zunächst die einzelnen Möglichkeiten des elektrischen Betriebes aufgeführt und hierauf die zugehörigen Lokomotiven näher besprochen. Die Lokomotive Montmartre-la Berandière ist zweiachsig und wiegt 15 t. Die beiden Achsen werden von einer Mittelwelle, die mittels Zahnräder von dem Elektromotor angetrieben wird, durch Gall'sche Ketten in Bewegung gesetzt. Ferner werden die amerikanischen Lokomotiven von 30 t und 40 t Gewicht, letztere mit 2 zweiachsigen Drehgestellen (s. **1895**, S. 252), und eine solche von 54 t mit 1,4 m großen Rädern, auf deren Achsen unmittelbar die Anker sitzen und bei der alle Räder gekuppelt sind, beschrieben. Endlich wird die Lokomotive für die Baltimore-Ohio-Bahn (s. **1896**, S. 119) sowie die Stromzuführung für dieselbe erläutert. — Mit Zeichn. (Génie civil 1895, Bd. 27, S. 361—365.)

Webb's neue Verbund-Güterzug-Lokomotive der London & North Western r. 2 äußere Hochdruck-Cylinder von 380 × 610 mm und 1 innerer Niederdruck-Cylinder von 762 × 610 mm. Triebraddurchmesser 1,358 m; Heizfläche 10,62 + 127,64 = 138,26 qm; Rostfläche 1,9 qm; Dampfdruck 12,3 at; Dienstgewicht 12,5 + 14,4 + 12,7 + 9,7 = 49,3 t. — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1895, II, S. 250.)

4/4-Verbund-Güterzug-Lokomotive der London & North Western r. Die zweite Achse ist Triebachse mit 1,36 m Durchmesser; Radstand 5,258 m; Kurbel der Hochdruck-Cylinder gegen die des Niederdruck-Cylinders um 135° versetzt; 2 äußere Hochdruck-Cylinder von 355 × 610 mm und 1 innenliegender Niederdruck-Cylinder von 762 × 610 mm; Heizfläche 10,555 + 117,66 = 128,21 qm; Rostfläche 1,9 qm; Dampfdruck 12,25 at; Gewicht 50 t. — Mit Zeichn. (Engineering 1895, II, S. 571, 676.)

2/6-Güterzug-Lokomotiven der Cape-Government r. von Neilson & Co. Spurweite 1,0 m; Cylinder 432 × 584 mm; Durchmesser der Triebräder 1073 mm; der Gestellräder 711 mm; Heizfläche 9,15 + 84,63 = 93,78 qm; Rostfläche 1,6 qm; Dampfdruck 11,2 at; Leergewicht 41,8 t; Dienstgewicht 46,2 t. Die auf alle gekuppelte Räder wirkende Dampfbremse steht in selbstthätiger Verbindung mit der Luftdruckbremse. Der vierachsige Tender wiegt leer 16,6 t, voll 31,6 t. — Mit Zeichn. (Engineer 1895, II, S. 497.)

2/4-Personenzug-Tenderlokomotive für die Glasgow & South Western r. mit hinten liegendem Drehgestelle. — Mit Zeichn. (Engineering 1895, II, S. 714 und 715.)

Lokomotiven auf der Straßburger Gewerbeausstellung 1895. 2/2-Tender-Lokomotive für normalspurige Neben- und Straßenbahnen, Dienstgewicht 22 t. 3/3-Tenderlokomotive für 1,0 m Spur, Dienstgewicht 12,9 t. —

Mit Abb. und Hauptmaßen. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1431.)

3/3-Tenderlokomotive der Metropolitan r. mit Innencylindern. Cylinder 508 × 610 mm; Raddurchmesser 1219 mm; Heizfläche 10,7 + 97,5 = 108,2 qm; Rostfläche 2,05 qm; Dampfdruck 9,8 at; Wasser 4,5 cbm; Dienstgewicht 46 t. — Mit Zeichn. (Engineer 1895, II, S. 326—328.)

Elektrische Lokomotive von Ph. Dawson. Geschichtliche Entwickelung und kurze Beschreibung der in Amerika gebauten derartigen Lokomotiven. (Engineering 1895, II, S. 755.)

Wasserrost hat v. Borries an Güterzug-Lokomotiven versuchsweise mit Erfolg angewendet. — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1895, S. 242.)

Weaver-Rost für Anthracit. Abwechselnd Wasserrohre und Zahnroste, die hohl sind und durch Herausziehen einer durch sie hindurchgehenden, auf einem Rostträger und in der Feuerkiste befindlichen Buchsen ruhenden Stange leicht ausgewechselt werden können. — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1895, S. 249.)

Innere Reinigung der Siederöhren auf der Paris-Lyoner Eisenbahn. Ein mit kleiner Düse und Holzgriff versehenes Rohr, dem der Dampf durch einen Gummischlauch zuströmt, wird in das Siederohr gesteckt. — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1895, II, S. 253.)

Vorrichtung zur Bestimmung des aus dem Blasrohr austretenden Dampfstrahles, benutzt bei einer Versuchs-Lokomotive der Universität Purdue. 2 einander gegenüberstehende kleine Rohre mit nach unten gebogenen Enden werden wagerecht in die Rauchkammer gesteckt und so lange dem Dampfstrahle genähert, bis aus beiden Dampf austritt. Die Entfernung der Rohrenden ergiebt die Breite des Strahles. — Mit Abb. (Eng. news 1895, II, S. 366.)

Lokomotiv-Steuerungen mit unsymmetrischer Centralkurve; von Fliegner. Damit die Voreinströmung mit zunehmender Geschwindigkeit, also bei abnehmender Füllung wachsen kann, muss im Allgemeinen die Centralkurve unsymmetrisch sein. Nach Ableitung geometrischer Eigenschaften des Müller'schen Schieberdiagrammes werden die einzelnen Steuerungen auf die oben angegebene Forderung hin untersucht. — Mit Schaubildern. (Schweiz. Bauz. 1895, Bd. 26, S. 129—133.)

Smith's Kolbenschieber der North-Eastern r. Einzelne Rothguss-Segmente und ein elastischer Ring aus weicherem Metalle, welcher an der durchschnittenen Stelle eine Zunge hat. Nach den Versuchen soll die Reibung bei diesen Kolbenschiebern etwa 5 mal kleiner sein als bei den gewöhnlichen Schiebern. Frischluftventil. — Mit Zeichn. (Engineer 1895, II, S. 473, 474.)

Lokomotivkolben aus Stahlguss mit um 3—4 mm kleinerem Durchmesser als Cylinderbohrung, damit ein Schleifen auf den Cylinderwandungen ausgeschlossen ist. Die beiden je 19 mm breiten Kolbenringe haben zwischen sich einen Ring aus Gusseisen, der mit Kupfernieten am Kolbenkörper befestigt ist und auf die Cylinderwandungen sich legen soll, sofern ein Kolbenring bricht. — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1895, II, S. 252.)

Amerikanische Anordnungen von Metallstopfbüchsen für Lokomotiven. — Mit Abb. (Génie civil 1895, Bd. 27, S. 380.)

Dampf-Sandstreuer für Lokomotiven, von Steinle und Hartung (s. **1895**, S. 439). Dampfzulassventil, Wasserabscheider, Bläser, Saugköpfe und Rührwerk. — Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1895, S. 204.)

Läutewerk der Western r. Comp. Ein Kolben wird durch Dampf oder verdichtete Luft gehoben, es schlägt dann mittels Hebelübersetzung eine Glocke an. — Mit Abb. (Rev. techn. 1895, S. 503.)

A. Friedmann's bewegliche Rohrverbindung zwischen Lokomotive und Tender, für Dampfheizungen usw. Auf dem Rohre sitzen kugelförmig abgedrehte Kupferringe, die mit einer Dichtung aus Asbest, Hanf u. dgl. versehen sind. Der eine Kugelring legt sich gegen eine im Gehäuse vorgesehene Hohlkugel, der andere wird durch Stopfbüchse angezogen. — Mit Abb. (Engineering 1895, II, S. 452, 453; Prakt. Masch.-Konstr. 1895, S. 206.)

Zwillings- und Verbund-Lokomotiven; von A. Richter (s. **1896**, S. 241); Fortsetzung. (Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbw. 1895, S. 195, 235.)

Sonstige Einrichtungen des Eisenbahn-Maschinenwesens.

Lokomotivwerkstätte der Midland r. Comp. zu Derby. Grundrissanordnung; Werkzeugmaschinen; Ansichten einiger in diesen Werkstätten gebauten Lokomotiven. — Mit Abb. (Engineer 1895, II, S. 581—593.)

Drehscheiben-Antrieb mittels Elektromotoren bei der französischen Nordbahn. 1) Durch Spills; 2) ein Elektromotor treibt mittels Riemens eine stehende Welle, auf welcher ein Zahnrad befestigt ist, das in den gezahnten Umfang der Drehscheibe eingreift. — Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1895, S. 243.)

Wipphebelentlastung für Brückenwaagen von Zeidler & Co. in Riesa. — Mit Zeichn. (Prakt. Masch.-Konstr. 1895, S. 171.)

Gesenkschmiederei von kupfernen Linsen, Flickenschrauben, Bolzen, Federgehängen usw. — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1895, S. 206.)

Vereinfachtes Radreifen-Messwerkzeug (s. Organ 1893, S. 131). — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1895, S. 205.)

Aus 6 mm starkem Blech gefertigter Schneepflug der Chicagoer & North Western r. An der Seite 2 drehbar angeordnete Bleche, die sich beim etwaigen Neigen der Maschine vorn auf die Schienen legen und mittels eines kleinen Luftcylinders gehoben und gesenkt werden können. — Mit Abb. (Rev. génér. d. chem. de fer 1895, II, S. 327.)

L. Allgemeines Maschinenwesen,

bearbeitet von H. Helmann, Ingenieur in Berlin.

Dampfkessel.

Wasserröhrenkessel des Torpedobootsjägers „Starfish". — Mit Abb. (Engineer 1895, II, S. 406.)

Wasserröhrenkessel von Haythor. Bemerkenswerth ist an den Kesseln besonders die Befestigung der Röhren an den Sammlern, die ohne Nippel von außen geschieht. — Mit Abb. (Engineering 1895, II, S. 680.)

Wasserröhrenkessel nach Petersen u. Macdonald, erbaut von Fraser & Co. — Mit Abb. (Engineer 1895, II, S. 366.)

Serpollet-Kessel für Straßenbahnwagen (s. **1896**, S. 242); von Schrey, kaiserl. Reg.-Rath in Berlin. Das Ideal eines Straßenbahnbetriebes, der mit Sammlern, ist wirthschaftlich zunächst unbrauchbar und auch technisch noch nicht vollkommen. Die Zugkosten für das Wagen-Kilometer bei dem Betriebe mit Serpollet-Kesseln werden auf 15,5 Pf berechnet. Die zugehörige Maschine ist zweicylindrig mit 150 mm Cylinder-Durchm. und 160 mm Hub. Gall'sche Ketten übertragen die Drehung der Kurbelwelle auf die beiden Wagenachsen. Die

normale Dampfspannung beträgt 5—10 at, ist jedoch auf 15 bis 20 at steigerungsfähig. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1895, Bd. 37, S. 146—151.)

Kosten der Dampferzeugung; von Carl Jaufs. Versuchs- und Betriebs-Ergebnisse an den Dampfkessel-Anlagen der Köln-Rottweiler Pulverfabriken in Rottweil und Düneberg in den Jahren 1892 und 1893. Die in ausführlichen Tabellen dargestellten Versuche sollten ermitteln, welche Erfolge bei richtiger Bedienung der Kessel und Auswahl geeigneten Brennstoffes zu erzielen sein würden. Es gelang, mit deutschen Kohlenziegeln einen billigeren Dampfpreis zu erzielen als mit englischer Kohle. Im Ganzen betrug die Ersparnis 118500 ℳ, wovon 14,4 % auf billigeren Brennstoff, 85,6 % auf erzielte Verbesserungen im Betrieb einschliefslich Wasserreinigung entfallen. Flammrohrkessel geben sowohl für Kohlenziegel wie für Kohle eine Ausnutzung von 78 % bei 12—13 kg Dampf für 1 qm Heizfläche und Stunde. Steigt die Beanspruchung über 13 kg, so geht die Ausnutzung herab auf 66—63 %. Bei den Tenbrink-Kesseln ist der Unterschied nicht so grofs. Bei den Versuchen waren Kohlenwaagen, Wassermesser, Dasymeter, Zugmesser, Pyrometer und geeignete Thermometer in steter Benutzung. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1483—1492, 1517—1523.)

Werth der oberschlesischen Steinkohle zur Kesselfeuerung. Die Heizversuche, welche auf der kaiserlichen Werft zu Wilhelmshaven, Kiel und Danzig seit 1874 angestellt worden sind, um die für die Marine zweckmäfsigste Kohlenart zu ermitteln, haben zu einer „Zusammenstellung der vergleichenden Versuche über die Heizkraft und andere in technischer Beziehung wichtige Eigenschaften verschiedener Steinkohlen, Presskohlen und Koke" geführt, die ungünstig für die langflammigen, gasreichen Kohlensorten ist, welche sonst für besonders geeignet zum Dampfkesselbetriebe galten. Dies Ergebnis ist aber auf die besondere Art der hier verwandten Kessel, nämlich die Kofferkessel der Schiffsbauart mit geringer Höhe zur Entwickelung der Flamme, auch auf die Anordnung des Rostes mit zu geringem Querschnitte für den Zutritt der Verbrennungsluft zurückzuführen. Der gasreichen Kohle wird aber sicherlich durch die neueren Kessel auch für Schiffszwecke wieder ein weites Feld eröffnet. (Z. d. Dampfk.-Rev.-Ver. 1895, S. 428.)

Dampferzeugung durch Verbrennung von städtischen Abfallstoffen. Die Haupterfordernisse: leichtes Heizen und Reinmachen des Feuers, rauchfreie und geruchlose Verbrennung, Erhöhung der Verbrennungswärme zur Erzielung hoher Dampfspannungen, machen besondere Roste nothwendig. Eine Anlage in Warrington erzielte 4,8 at Spannung. Empfohlen und dargestellt wird eine neue Anordnung, bei welcher die Dampfkessel unmittelbar über dem Feuerherde liegen. 1 kg Abfallstoff soll 3 bis 4 kg Dampf geben. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1895, Bd. 37, S. 184.)

Speisewasserreinigung. Geschichte der Kesselwasser-Reinigung auf den Werken von Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. Beschreibung und Darstellung einer von A. Reinecke ausgeführten Anlage mit 10 cbm Leistungsfähigkeit i. d. Stde. Der sehr einfache, ohne Filterpressen arbeitende Betrieb ergab ausgezeichnete Ergebnisse, wie Beseitigung der früheren Misstände, leichte Dampfentwickelung und Kohlenersparnis, bei Kosten von 1—1,5 Pf für 1 cbm. Es schliefst sich eine Besprechung des Aussaigerungsverfahrens im Gegensatze zu dem Filterverfahren an, mit Hinblick auf eine Veröffentlichung von Nösselt (s. **1896**, S. 243). — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1895, S. 949—954.)

Vorrichtungen zur Untersuchung der Gase von Feuerungen; von Obering. C. Haagen in Kiel. Die im Fabrikbetriebe zur Untersuchung der abziehenden Feuerungsgase anwendbaren Vorrichtungen von einfacher Bauart und leichter Bedienung untersuchen nur auf Kohlensäure, Sauerstoff und Kohlenoxyd. Weitergehenden Feststellungen dienen die im Laboratorium zu benutzenden Gasanalyse-Vorrichtungen, für welche die Gasentnahme durch Absaugen aus dem Gasstrome erfolgt. Es wird eine zweckmäfsige Anordnung hierfür beschrieben und dann in eine Besprechung der Gasanalyse-Vorrichtungen eingetreten, die in zwei Gruppen getheilt werden, in solche, bei denen die Messung und die Absorption des Gases in demselben Gefäfse stattfinden, und solche, die hierfür getrennte Behälter besitzen. Den letzteren wird der Vorrang zugesprochen, besonders den in Deutschland am meisten verbreiteten Orsat-Vorrichtungen nach Fischer. Auch die Gaswaagen sind als für Kesselanlagen werthvolle Instrumente bezeichnet. (Z. d. Dampfk.-Ueberw.-Ver. 1895, S. 469.)

Neuere Armaturen. Reform-Wasserstandszeiger von Weimann & Lange in Gleiwitz zur Verhinderung der gefährlichen Versetzungen zwischen den Wasserstandsgläsern und dem Kesselinnern. — Der elektrische Wasserstandsmelder für Dampfkessel von Klein, Schanzlin & Becker läutet bei eintretendem Wassermangel so lange, bis das Wasser im Kessel wieder den normalen Stand erreicht hat. Aehnlich wirkt der Frank'sche Speiserufer von Schumann & Co. in Leipzig. — Svensson's selbstthätiger Verschluss verhindert beim Bruch eines Glases das Austreten eines Dampf- oder Heifswasserstrahles; Klinger's Reflektionsglas schützt aufserdem auch noch gegen die Splitter der gesprungenen Gläser. — Mit Abb. (Z. d. Dampfk.-Ueberw.-Ver. 1895, S. 453—455 u. Forts.)

Morison's Circulations-Speisewasser-Vorwärmer. — Mit Abb. (Engineering 1895, II, S. 603.)

Speisewasser-Vorwärmer und Reiniger von J. Wright & Co. mit Anwendung von Filtern. — Mit Abb. (Engineer 1895, II, S. 487.)

Wassermesser von Schönheyder. Der Wassermesser hat drei einfach wirkende Cylinder, deren Kolbenstangen mit Kugellagerung an einem Kopf angreifen, damit von hier aus die Steuerung des Wasserzuflusses und die Uebertragung auf das Zeigerwerk geschieht. Der Steuerschieber hat Hohlkugelgestalt, der Sitz besteht aus Vulkanit. Das Zeigerwerk wird durch ein kegelförmiges Kurbelgetriebe bewegt. Die Empfindlichkeit, die geringe Zahl von Theilen, das Fortfallen aller Federn und Stopfbüchsen werden als Vorzüge des neuen Wassermessers gerühmt; er wird von Beck & Co., Southwark, London, ausgeführt. — Mit Abb. (Engineering 1895, II, S. 420.)

Dampfkessel-Explosionen.

Kesselexplosion auf Grube Paul der Riebeck-schen Montanwerke am 31. Okt. 1895. (Z. d. Dampfk.-Rev.-Ver. 1895, S. 497.)

Kesselexplosion bei den städtischen Wasserwerken in Gmünd. (Z. d. Dampfk.-Rev.-Ver. 1895, S. 516.)

Kesselexplosion in Longton. (Engineering 1895, II, S. 525.)

Dampfmaschinen.

Beschreibung einzelner Maschinen. Maschinen der Schwesterschiffe „North West" und „North Land", erbaut von der Globe Iron Works Co., Cleveland, Ohio. Zwei Vierfach-Expansionsmaschinen von je 635, 915, 1309, 1860 mm Cylinder-Durchm. und 1065 mm Hub leisten 7000 PS$_i$ bei 120 Min.-Umdrehungen. Die beiden Schrauben haben je vier Flügel von 4 m Durchm. und 5,5 m Steigung. 28 Belleville-Wasserröhrenkessel liefern Dampf von 14 at Spannung. — Mit Abb. (Amer. Machinist 1895, S. 901.)

Die neuen Maschinen auf H. M. S. „Sultan". Die Dreifach-Expansionsmaschinen, von J. und G. Thomson, Clydebank, gebaut, haben 1194, 1805, 2615 mm Cyl.-Durchm. und 1092 mm Hub. 8 einfache Kessel von 5,28 m Durchm. und 3,048 m Länge liefern Dampf von 11 at Spannung. Die Maschinen leisten 8244 PS$_i$. Es sind Versuche mit natürlichem

und mit künstlichem Zuge angestellt worden. — Mit Abb. (Engineering 1895, II, S. 501.)

Tandem-Maschine von Taylor & Challen in Birmingham. Die mit Corliss-Steuerung versehene Maschine hat 305 und 483 mm Cylinder-Durchm. und 457 mm Hub. — Mit Abb. (Engineering 1895, II, S. 496.)

Maschinen des russischen Torpedobootsjägers „Sokol". Die Maschinen dieses Schiffes, welches bei den Probefahrten die höchste bisher erreichte Leistung von fast 30 Knoten erzielt haben soll, sind von Yarrow & Co. erbaut; sie sind Dreifach-Expansionsmaschinen von 457, 660, 1050 mm Cylinder-Durchm. und 457 mm Hub. Den Dampf liefern 8 Yarrow-Wasserröhrenkessel. (Engineering 1895, II, S. 539.)

Horizontale Verbund-Dampfmaschine für Dynamo-Antrieb von Willem Smith & Co., Mikkerveer in Holland. Die Maschine hat 230, 340 mm Cylinder-Durchm. und 300 mm Hub bei 200 Min.-Umdr. und 8,5 — 10,5 at Dampfspannung. — Mit Abb. (Engineering 1895, II, S. 798.)

Maschinenanlage des amerikanischen Dampfers „St. Louis", erbaut von Wm. Cramp & Sons, Philadelphia. Vierfach-Expansionsmaschinen mit obenliegenden Cylindern leisten 20000 PS_i. Die Anordnung der Cylinder ist patentirt; es sind 6 Cylinder vorhanden, die an 4 Kurbeln arbeiten. Hoch- und Niederdruck-Cylinder sind getheilt; je ein Hochdruck-Cylinder und ein Niederdruck-Cylinder wirken in Tandem-Anordnung auf dieselbe Kurbel. Die zwei Hochdruck-Cylinder haben 725, die beiden Zwischencylinder 1400 und 1956, die beiden Niederdruck-Cylinder 1400 mm Durchm. Gemeinsamer Hub 1525 mm. Die Welle ist 534 mm stark, das Halslager hat 13 Ringe. Die 10 Kessel vom Scotch- oder Marine-Typus sind 6 Doppelender und 4 einfache von 6,11 bezw. 3,16 m Länge und 5,78 m Durchm., mit 4 Feuerstätten an jedem Ende und 106 qm Rost- und 3750 qm Heizfläche; sie liefern Dampf von 14,6 at. — Mit Abb. nach Photographien. (Eng. news 1895, II, S. 99—102.)

Maschinenanlage der Elektricitätswerke in Hamburg. 6 Dreifach-Expansionsmaschinen von F. Schichau, nach seiner bewährten Bauart als Hammermaschinen, leisten normal je 500, maximal je 600 PS.; sie haben 460, 750, 1150 mm Cyl.-Durchm., einen gemeinsamen Hub von 550 mm, 120 Min.-Umdrehungen. Der Dampfverbrauch beträgt 6,2 kg bei normaler, 6,5 kg bei stärkster Leistung für 1 PS. und Stunde, der Wirkungsgrad 87,5 % bezw. 90 %, so dass auf 1 PS_e in der Stunde 7,1 bezw. 7,2 kg kommen. Die 9 Dampfkessel mit je 250 qm wasserberührter Heizfläche und 11½ at Ueberdruck sind kombinirte Flammrohr- und Röhrenkessel von Ewald Berninghaus, Duisburg. Jeder liefert für 1 qm wasserberührter Heizfläche in der Stunde 12—15 kg Dampf von 11,5 at. Zur Speisung dienen 4 Worthington-Pumpen von je 18 cbm Leistung. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1507 bis 1516.)

Maschinenanlage des Leipziger Elektricitätswerks. Die Kessel sind kombinirte Cornwallkessel von je 180 qm Heizfläche, für 12 at. Jeder Kessel besteht aus 140 schmiedeisernen Siederöhren und einem darunter liegenden Cornwallkessel mit 2 Flammrohren und je zwei Galloway-Rohren. Treppenroste sind für die Heizung mit Braunkohle angeordnet; eine Worthington-Speisepumpe fördert das Wasser in die Kessel. Von den Kesseln bleibt einer in Reserve, während jeder der beiden anderen eine Dreifach-Expansionsmaschine von 500 — 670 PS_e bedient. Die Maschinen arbeiten bei 150 Min.-Umdrehungen und 11 at Anfangsspannung mit Einspritzkondensation. Sie haben Trick'sche Flachschieber für Mittel- und Niederdruck-Cylinder und Kolbenschieber für Expansions- und Grundschieber des Hochdruck-Cylinders. Die Kessel sind von der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz, die Maschinen von der Maschinenfabrik Swiderski in Leipzig geliefert. — Mit Abb. (Civiling. 1895, S. 586—588.)

Die Dampfmaschinen auf der Strafsburger Industrie- und Gewerbeausstellung, von J. F. Hey, Strafsburg. Folgende Maschinen werden als bemerkenswerth vorgeführt: Expansionsmaschine der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Mülhausen von 320, 460, 720 mm Cylinder-Durchm., 600 mm Hub, 150 Min.-Umdr. und einer Leistung von 300 PS.; sehr einfache Bauart. Corliss-Verbundmaschine von Berger-André in Thamm von 440, 770 mm Cylinder-Durchm., 1000 mm Hub, 80 Min.-Umdr.; eigenartige Steuerungsanordnung; möglichste Verkleinerung der schädlichen Räume. Ventildampfmaschine der Kühnler'schen Maschinenfabrik in Frankenthal, von 325 mm Cylinder-Durchm., 600 mm Hub, 100 Min.-Umdr. 80 PS.-Verbundmaschine von Gebr. Pfeifer in Kaiserslautern. 50 PS.-Halblokomobile von Heinrich Lanz in Mannheim, mit 280 und 440 mm Cylinder-Durchm., 430 mm Hub, 96 Min.-Umdr. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1425—1431.)

Dampfmaschine von Carels Frères. Die Maschine bildet ein geschlossenes Ganzes, aus dem nur das Schwungrad hervortritt; 4 einfach wirkende, zu zweit in Verbundwirkung arbeitende Cylinder haben einen einzigen langen Drehschieber, welcher durch ein kegelförmiges Zahnräderwerk gedreht wird. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1334.)

Schnelllaufende Dampfmaschine mit Stein's Achsenregler, ausgeführt von der Schiffs- und Maschinenbau-Akt.-Ges. Germania, Tegel und Kiel, für die Licht erzeugenden Dynamos der Hamburger Müllverbrennungsanlage. Der Hochdruck-Kolbenschieber wird durch den Stein'schen Achsenregler gesteuert. Die Maschine macht normal 300 Min.-Umdrehungen; ausgeführte Versuche zeigten, dass beim augenblicklichen Ausrücken von 100 % der Leistung nur 2 bis 3 Sekunden bis zum Erreichen der normalen Umdrehungsgeschwindigkeit vergehen. Der Regler wird von vielen bedeutenden Dampfmaschinenfabriken benutzt, auch bei den Präcisions-Gasmotoren von Fr. Krupp-Grusonwerk. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1469.)

Brown'sche Schnellläufer-Dampfmaschine, ausgeführt von Ducommun, Mülhausen. Zwei einfach wirkende Kolben in einem Cylinder greifen mittels zweier Kurbelstangen und zweier Schwinghebel an einer in einer Oelkammer laufenden Welle an. Zwei derartige Maschinen, nämlich eine von 18 PS., 400 Min.-Umdr., 18 at und eine von 10 PS., 425 Min.-Umdr., 6 at, sind für die elektrische Beleuchtung russischer Eisenbahnzüge gebaut worden. — Mit Abb. (Génie civil 1895, Bd. 28, S. 252 bis 254.)

100 PS.-Dampfturbine von de Laval. Die gröfsere Leistung erforderte gegenüber den kleineren Turbinen einige bauliche Abänderungen. — Mit Abb. (Engineer 1895, II, S. 358.)

Einzelheiten. Neuerungen an Dampfmaschinen. Die Dampfmaschinen mit Schiebersteuerungen, mit Hahnsteuerungen, mit Ventilsteuerungen und mit Drehschiebern sind getrennt behandelt. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1895, Bd. 298, S. 151 bis 157 u. F.)

Verwendung von Heizdampf aus der Zwischenkammer von Verbundmaschinen. O. Knüttel empfiehlt für Dampfkraftanlagen, bei denen gleichzeitig Dampf zum Heizen von Fabrikräumen, für technische oder andere Zwecke gebraucht wird, bei Verbundmaschinen den erforderlichen Heizdampf ganz oder theilweise der Zwischenkammer vor Eintritt des Dampfes in den Niederdruck-Cylinder zu entnehmen. Kondensations-Maschinen sind gegenüber Auspuffmaschinen, bei denen das Speisewasser durch den Auspuffdampf wirksam vorgewärmt werden kann und in der Regel auch der übrigbleibende Dampf zur Heizung ausreicht, nur dann vortheilhafter, wenn sie mehr Dampf ersparen, als zum Heizen erforderlich ist. — Mit Diagr. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1292.)

Theorie, Bauart und Nutzleistung der Dampfturbinen; von Ludwig Klein, Assistent an der Kgl. Technischen Hochschule zu München. Behandelt werden die Dampfturbinen von Morton, de Laval, Parson & Co. Das Spannungsgefälle wird auf einmal oder stufenweise durch-

laufen. Die aufgeführten Versuchsergebnisse zeigen, dass sich die Dampfturbinen den besten Kolbenmaschinen an die Seite stellen. Besondere Vortheile bietet das Fortfallen der Stopfbüchsen, der Dichtungen, des Kurbelgetriebes und der Schwungräder. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1189 bis 1195.)

Theorie der Flachregler. O. Schneider, Gleiwitz, sucht in einfacher Weise die statischen und dynamischen Verhältnisse der Flachregler darzustellen, das sind diejenigen Regler, deren Pendeldrehachse der Umdrehungsachse parallel ist. Behandelt werden 1) das Moment der Fliehkraft am Pendel, 2) die rückwirkenden Kräfte, 3) das Moment der Feder, 4) die dynamischen Verhältnisse, 5) Verallgemeinerungen, 6) der Uebertragungs-Mechanismus. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1256—1260, 1288—1292.)

Neuere Luftkompressoren. Es werden nur trockene Kompressoren, also mit äußerer Kühlung der Cylinderwände, behandelt, u. zw. solche von der Newyork Air Brake Co. mit dazugehöriger Dampfmaschine (s. **1896**, S. 124); von Elwell Fils; Crichton; Norwalk Iron Works; Bellis & Morcom; Goodwin; Genty; Evans & Sons; Ingersoll Sergeant Drill Co. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1895, Bd. 298, S. 79—83.)

Andere Wärme-Kraftmaschinen.

Kraftgasanlagen und Versuche an der Dowson-Gasmotoranlage der Centralen für die Zürichbergbahn, von E. Meyer. Nach Darlegung der Theorie der Dowsongas-Erzeugung wird die Anlage und die Versuchseinrichtung beschrieben. Die Otto'schen Gasmaschinen, je 50 PS_e stark, sind von Crossley Br. in London erbaut, haben 429 mm Cylinder-Durchm., 607 mm Hub, 160 Min.-Umdr. Die Hauptergebnisse der Versuche sind in einer Tabelle zusammengestellt. Der Kohlenverbrauch im Mittel für 1 PS_e i. d. Stde. betrug etwa 0,65 kg. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deustch. Ing. 1895, S. 1523—1529, 1537—1543.)

Gasmaschinen des Lührig'schen Straßenbahnbetriebes (s. oben). Den Motor bildet eine wagerecht liegende Otto'sche 10 PS.-Zwillingsmaschine mit 250 Min.-Umdr. Eine Zahnradübertragung mit eigenartiger Reibungskuppelung dreht eine Zwischenwelle, von der aus durch Gall'sche Ketten die Triebachsen umgetrieben werden. — Mit Abb. (Civiling. 1895, S. 465—482.)

Graphische Theorie der Otto-Gasmaschine; von Ugo Ancona in Rom, Prof. der theoretischen Maschinenlehre. Die Arbeit behandelt alle theoretischen Fragen graphisch und will durch die verschiedenen eingeführten Kurven in alle Verhältnisse der Maschine einen klaren Einblick gewähren und so zum leichten Verständnisse des Ganzen beitragen. (Verhandl. d. Ver. z. Förd. d. Gewerbfl. 1895, S. 333—368.)

Motoren für den Straßenbahnbetrieb (s. **1896**, S. 236). Eine ausführliche Darstellung der maschinellen Einrichtung bei den Anordnungen der Dessauer Straßenbahn (Lührig) und der mit Daimler- und mit Doneley-Motoren. — Mit Abb. (Génie civil 1895, Bd. 28, S. 97—101 und Forts.)

Verbindung von Gasmaschine und Kreiselpumpe von Gebr. Crossley. — Mit Abb. (Engineer 1895, II, S. 611.)

Wasser-Kraftmaschinen.

Neuere Turbinen. — Mit Abb. (Dingl. polyt. J. 1895, Bd. 298, S. 270—273.)

Wirkungsweise und Berechnung der Turbinen. A. Schulte leitet alle Gesetze und Berechnungen ausschließlich aus den Grundgesetzen der Mechanik ab. — Mit Abb. (Dingl. polyt. J. 1895, Bd. 298, S. 180, 210.)

Vermischtes.

Neuere Bestrebungen im Dynamomaschinenbau, von G. Klingenberg. Die Vor- und Nachtheile von Gleich- und Wechselstrom werden gegen einander abgewogen; die Eigenschaften der Stromarten für die Dynamomaschinen und die Elektromotoren sind im Besonderen angegeben. (Dingler's polyt. J. 1895, Bd. 298, S. 15—18, 212—216.)

Elektrische Centralstation Nizza. — Mit Abb. (Génie civil 1895, Bd. 28, S. 293—298.)

Neuere Durchstoß- und Scheermaschinen. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1895, Bd. 298, S. 145, 177.)

Neue Blechbiegepressen. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1895, Bd. 298, S. 231—235, 248—251.)

Schwungrad-Explosion in der Kraftstation der Hudson Electric Light Comp. in Hoboken. Das Schwungrad war das Triebrad einer 500 PS.-Maschine, hatte 6,1 m Durchmesser und 1,3 m Breite und wog 22,5 t. Als Grund wurde das Durchgehen der Maschine festgestellt, welche sonst 125 Umdrehungen i. d. Min. machte. Die Explosion hatte ganz außerordentliche Wirkungen. (American Machinist 1895, S. 829.)

Versuche über die Selbsteinstellung dünner Wellen um den Schwerpunkt bei hoher Tourenzahl, von L. Klein. Die Berechnungen von Prof. Föppl (s. **1896**, S. 257), der die Vorgänge auf mathematischem Wege verfolgt hat, welche an der biegsamen Achse der de Laval'schen Dampfturbine auftreten, wurden durch die Versuche bestätigt, auch die gefundenen Werthe stimmten ziemlich genau überein. Die Excentricität nimmt zunächst bei von 0 an wachsender Geschwindigkeit zu, dann aber von einer gewissen Umdrehungszahl an wieder ab. (Civiling. 1895, S. 521—527.)

Walzung ungeschweißter Ketten nach Klatte (vgl. **1896**, S. 129). Kurze Erläuterung durch Geh. Rath Wedding. (Sitzungsber. d. Ver. z. Förd. d. Gewerbfl. 1895, S. 249.)

Providence-Dampfmaschinenschwungrad. Großes Schwungrad, dessen Kranz aus 12 Segmenten zusammengesetzt ist, in vortrefflicher Durchführung. — Mit Abb. (American Machinist 1895, S. 901.)

Entwickelung der Fallhämmer. — Mit Abb. (American Machinist 1895, S. 1005.)

Verbesserter Fallhammer von Billings & Spencer in Hartford, Con. Selbstthätiger, für eine beliebige Zahl von Schlägen einstellbarer Anschlag. — Mit Abb. (Railroad gaz. 1895, S. 759.)

Universal-Fräsmaschine der Cincinnati Milling Machine Co. — Mit Abb. (Railroad gaz. 1895, S. 759.)

Selbstölendes Hängelager nach Sellers. Die Oelzuführung erfolgt durch über die Zapfen gehängte Kettenringe. — Mit Abb. (American Machinist 1895, S. 1027.)

Radialbohrmaschine für Lokomotiven von Thomas Shanks & Co., Johnston. — Mit Abb. (Engineering 1895, II, S. 653.)

Specialmaschine zum Bohren der Corlissventile. — Mit Abb. (Engineering 1895, II, S. 795.)

Neuerungen auf dem Gebiete der Metallbearbeitungs-Werkzeugmaschinen; von Prof. H. Fischer in Hannover. Zunächst Schmiedemaschinen, nämlich eine Fallwerksgründung von Norman, eine fahrbare Wasserdruck-Nietanlage und die Blechbiegemaschine von Tweddel (s. **1896**, S. 127); dann von Drehbänken eine zur gleichzeitigen Bearbeitung mehrerer Werkstücke, von Wagner & Andreas in Leipzig; ferner eine Planzugeinrichtung von H. Wohlenberg in Hannover, eine Vorrichtung zum Drehen kegelförmiger Körper der Niles Tool Works, Hamilton; Futter für Schraubendrehbänke der Lodge & Davis Machine Tool Co., Cincinnati; Lochbohrmaschine der Langelier Mfg. Co., Providence, mit 162 Spindeln; Neuerungen an Fräsern, Rädertheil-

maschinen, Herstellung der Kugeln für Balllagerungen. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1374, 1498.)

Bandsägen für Metallbearbeitung. P. Möller in Berlin weist zunächst auf die gesteigerte Anwendung der Säge zur Metallbearbeitung im kalten und im warmen Zustande hin; ihre Bedeutung in der Jetztzeit liegt in der Verwendung zum Abschneiden stabförmiger Körper und zum Ausschneiden von Maschinentheilen. Vortheile sind die stetige Wirkungsweise und geringer Materialverlust. Die aus den Holzbandsägen hervorgegangenen Anordnungen einer Reihe deutscher und englischer Firmen werden vorgeführt mit Rücksicht auf Antrieb, Gröfse der Scheiben, Lagerung, Führung des Sägeblattes, Anordnung des Werkstücktisches, Regelung des Vorschubes. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1341—1349.)

Bohrmaschinen für die Nietlöcher der Dampfkessel. Prof. H. Fischer in Hannover führt eine Reihe von sehr schnell arbeitenden Bohrmaschinen vor, deren Aufgabe darin besteht, genau zu einander passende und nach dem Krümmungsmittelpunkte gerichtete Nietlöcher in die gebogenen Bleche einzubringen. Bei der Lokomotiv-Kesselmantel-Bohrmaschine von C. M. Davis werden mit 4 Bohrern in 16 Stunden etwa 1000 je 21 mm weite Löcher gebohrt; dabei ist der Kessel festgelagert. Bei anderen Maschinen wird der Kesselmantel bewegt; er ist an einem Krahn aufgehängt, oder er ruht auf Rollen wie bei einer Maschine von de Bergue & Co. in Manchester, oder auf einer liegenden Planscheibe, wie bei der von Booth & Co., Thomas & Co. und anderen. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1201—1205.)

M. Materialienlehre,

bearbeitet von Professor Rudeloff, stellvertretendem Vorsteher des Kgl. mechanisch-technischen Versuchs-Anstalt zu Charlottenburg bei Berlin.

Holz.

Brüche von kiefernen Eisenbahnschwellen in Folge starken Frostes. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1895, II, S. 157.)

Festigkeitsversuche mit Holz für Brücken (Engineering 1895, II, S. 815), und zwar mit afrikanischen Eucalyptus-Arten. (Mitth. a. d. Kgl. techn. Versuchsanstalten zu Berlin 1895, S. 133—158.)

Natürliche Steine.

Die Lausitzer Granite, ihre Abarten, ihr Vorkommen und ihre technische Verwendung zu Bau- und Pflastersteinen, als Schottermasse und als Gartenkies im verwitterten Zustande. (Z. f. prakt. Geologie 1895, Heft 11.)

Wetterbeständigkeit der Bausteine. Nach Seipp ist die Wetterbeständigkeit abhängig von dem Einflusse des Sauerstoffes der Luft und des atmosphärischen Wassers, der Staubablagerungen als Träger von Mikroorganismen und pflanzlichen Keimen und Sporen, des Wärmewechsels und der Frostwirkung. Die Wirkungsweise dieser Einflüsse ist näher erörtert. (Thonind.-Z. 1895, S. 675, 691 u. 707.)

Künstliche Steine.

Dinassteine, feuerfeste nicht schwindende Steine für den Ofenbau, werden aus reinem Quarz unter Zusatz von 1—2 % Kalk als Bindemittel hergestellt. Mittheilung von Versuchen des chemischen Laboratoriums für Thonindustrie zu Berlin, nach denen deutsche Steine etwa gleiche Festigkeit, gleichen Schmelzpunkt und gleichen Kieselsäure-Gehalt, aber gröfsere Volumenbeständigkeit besitzen als englische Steine. Die Schmelzpunkts-Bestimmung mittels Seeger'scher Kegel (s. **1894**, S. 390) ist näher beschrieben. (Stahl u. Eisen 1895, S. 1084.)

Metalle.

Neuerungen aus dem Metallhüttenwesen, umfassend Zink, Gold, Silber, Nickel, Kupfer und Blei. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1321—1326.)

Normalbedingungen für die Lieferung von Flusseisen zu Bauzwecken in Amerika. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1506.)

Die Schwindung des Gusseisens vom flüssigen Zustande des Metalls an bis zur Erkaltung erleidet nach den Untersuchungen von Keep in der Regel eine zweimalige, zuweilen eine dreimalige Unterbrechung durch Wiederausdehnungen. Die Gröfse dieser Ausdehnungen beeinträchtigt die Gesammtschwindung und hängt von dem gleichzeitigen Gehalte des Gusseisens an Silicium und Kohlenstoff derart ab, dass die erste und die dritte Ausdehnung bei annähernd gleichem Kohlenstoff- und Siliciumgehalt abnehmen. Immer aber trat die erste etwa 1—1½ Minuten und die dritte etwa 12—15 Minuten nach dem Giefsen ein. Mit abnehmender Giefswärme wird die Zeitdauer zwischen den Ausdehnungen wegen des rascheren Verlaufes der Abkühlung geringer und mit wachsendem Querschnitte der Abgüsse wegen verzögerter Abkühlung gröfser. Durch Ablöschen mehrerer Gussstücke aus derselben Schmelzung nach verschieden langer Erkaltung in der Form ergab sich ein um so geringerer Gehalt des Eisens an gebundener Kohle, je länger die Stücke in der Form belassen waren. Hieraus folgert Keep, dass die Bildung von Graphit sich bis zur dritten Ausdehnung fortsetzt. -- Mit Abb. (Stahl und Eisen 1895, S. 894—900; Oest. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1895, S. 614 u. 655; Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1406—1411.)

Herstellung von Hartgussrädern in Amerika (s. oben). Geeignetste Materialzusammensetzung; Lieferungsvorschriften; Herstellung. — Mit Abb. (Stahl und Eisen 1895, S. 1050 bis 1058.)

Unerwartete Brüche beim Flusseisen sind nicht durch bestimmte Herstellungsverfahren begünstigt, sondern begründet entweder in fehlerhafter Herstellung oder in zu hohem Gehalte des Eisens an Phosphor, Kohlenstoff, Mangan und Sauerstoff oder in inneren Spannungen in Folge unsachgemäfser Behandlung bei der Bearbeitung, als: Biegen und Schmieden in kaltem Zustand oder besonders bei Blauhitze ohne nachheriges Ausglühen, Stanzen statt Hobeln, Lochen statt Bohren, Nichtabhobeln oder Fräsen der Stemmkanten. Fehlerhafte Herstellung ist nicht genügendes Abblasen, wodurch das Eisen besonders empfindlich wird gegen Bearbeitung bei den kritischen Wärmegraden (s. **1895**, S. 109), ebenso Erzeugung randblasiger Blöcke, die querbrüchige Flacheisen liefern, weil die Blasen ohne Querausbreitung des Blockes nicht plattgedrückt werden. Zur Erkennung der Brüchigkeit dienen Bestimmung des Phosphorgehaltes, der nicht über 0,03 % betragen soll, sowie Kalt- und Härte-Biegeproben und Schlagproben mit Gebrauchsstücken bei 18 bis 24° C. Zuverlässig ist Flusseisen mit Zugfestigkeiten bis zu 43 kg/qmm; bei höherer Festigkeit treten leicht Brüche ein, wenn bei schwacher Erwärmung geformte Stücke dem Frost ausgesetzt werden. (Stahl u. Eisen 1895, S. 1092, 1150 und 1896, S. 19.)

Der Widerstand gegen Rosten ist nach mitgetheilten Beispielen beim Schweifseisen gröfser als beim Flusseisen. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1237.)

Vorzüge des Nickelstahles vor gewöhnlichem Stahl. (Engineering 1895, II, S. 438.)

Ersatz von Gusseisen durch Pressblech bei Herstellung von Zangen, Drehbankherzen, Tischrollen, Achslagerkasten, Riemenscheiben usw. — Mit Abb. (Stahl und Eisen 1895, S. 889.)

Verbundbleche aus Kupfer und Blei zur Innenverkleidung eiserner Gefäfse gegen Angriff durch Säuren

werden von der Frankenthaler Kesselschmiede Velthuysen & Co. gefertigt. Nach Versuchen von Rudeloff haftet der einseitige Bleibelag fest an dem Kupferblech. Beim Erhitzen gebogener Probestreifen bis auf 250 ° C. trat Erweiterung des Bogens ein, die bei dem nachfolgenden Erkalten beim reinen Kupferblech und bei den Streifen mit dem Kupfer auf der Aufsenseite des Bogens wieder abnahm, dagegen bei den Streifen mit dem Kupfer auf der Innenseite durch Erkalten noch gesteigert wurde. Die Zugfestigkeit betrug bei 250 ° C. für das reine Kupferblech 72—75 % und für das Verbundblech etwa 67 % von der Festigkeit bei Zimmerwärme. (Mitth. a. d. Kgl. Technischen Versuchsanstalten zu Berlin 1895, S. 73 bis 108.)

Verkupferung und Verbleiung von Eisen. (Mitth. d. Ver. d. Kupferschmiedereien Deutschlands 1895, S. 1460.)

Zerener's elektrische Lötheinrichtungen (s. **1895**, S. 259) bewirken die Erhitzung der zu löthenden Stellen mittels des durch einen Elektromagneten abgelenkten, eine Stichflamme bildenden Lichtbogens. Bei den Hartlöthvorrichtungen wirkt die Stichflamme unmittelbar auf das Werkstück ein; bei den Weichlöthvorrichtungen wird ein Kupferkolben nach Art gewöhnlicher Löthkolben erhitzt. — Mit Abb. (Berg- u. Hüttenm.-Z. 1895, S. 450; Dingl. polyt. J. 1895, Bd. 298, S. 64; Engineering 1895, II, S. 664.)

Versuche über den Kraftverbrauch beim elektrischen Schweifsen nach den Verfahren von Thomson und Lagrange-Hoho. (Berg- u. Hüttenm.-Z. 1895, S. 419; Stahl und Eisen 1895, S. 1089.)

Kaltlöthen mittels Quecksilbers für Gusseisen und Gegenstände, die nicht erhitzt werden dürfen. Als Flussmittel dient Sodium-Amalgam, als Loth Kupfer-Amalgam. Nähere Beschreibung. (Mitth. d. Ver. d. Kupferschmiedereien Deutschlands 1895, S. 1468.)

Gelöthete Bandrohre für die Rahmengestelle der Fahrräder werden von der Premier Cycle Comp. in Coventry gefertigt, indem auf 0,21—0,44 mm Dicke genau gewalzte Stahlbänder nach Abschrägung der Enden mittels einer Dreiwalzenmaschine derart um einen cylindrischen Dorn gewickelt werden, dass im mittleren Theile der Rohrlänge zwei, gegen die Enden zu drei Blechlagen auf einander zu liegen kommen. Zwischen die losen, durch Schlussringe zusammengehaltenen Windungen wird feinkörniges Hartloth gebracht, das Rohr im Gasofen bis zum Schmelzpunkte des Lothes erhitzt, an den Enden erfasst und durch Ziehen und Drehen auf die vorgeschriebene Länge und Windung gebracht. Die Zug- und Biegungsfestigkeit dieser Rohre ist nach Versuchen von Kirkaldy erheblich gröfser als die von wenig leichteren Mannesmann-Rohren mit gleichen Abmessungen. Ergebnisse sind mitgetheilt. (Dingler's polyt. J. 1895, Bd. 298, S. 101.)

Osmond's Verfahren für die mikrographische Analyse des gekohlten Eisens unterscheidet drei Behandlungsweisen der zu untersuchenden Flächen, nämlich das Reliefpoliren, das Aetzpoliren und das Aetzen im gewöhnlichen Sinne mit geeigneten chemischen Mitteln. Beim Reliefpoliren wird auf weicher elastischer Unterlage mit verschieden feinem Schmirgelpapier und zuletzt mit Polirroth strichpolirt, wobei die leichter angreifbaren Gefügetheile tiefer zu liegen kommen. Zum Aetzpoliren dient ein Gemenge von Wiener Kalk mit einem kalten wässerigen Auszug aus Süfsholzwurzel, der sich durch längeres Stehen zersetzt hat. Hierbei werden gewisse Gefügetheile gefärbt; andere nicht. Zum Aetzen der auf nicht elastischer Unterlage mit Polirroth polirten Flächen empfiehlt Osmond Jodtinktur, wobei wieder gefärbte und nicht gefärbte Gefügetheile entstehen. Unterschieden werden durch diese drei Verfahren bisher 1) Ferrit, welches bei anfänglich matter Politur ungefärbt bleibt; 2) Cementit, der härteste Bestandtheil des Eisens mit der wahrscheinlichen chemischen Zusammensetzung Fe_3C, beim Reliefpoliren in der Regel erhaben und nicht färbbar; 3) Sorbit aus abwechselnd harten und weichen Schichten bestehend, die sich bei der Aetzung zum Theil färben; 4) Martensit, der sich stets beim Abschrecken bildet und beim Aetzpoliren hervortritt in Form von Nadeln oder geradlinigen parallelen Fasern, die zuweilen durch eine narbige wurmförmige Füllmasse getrennt sind und durch Jodtinktur je nach dem Kohlegehalte gelb, braun oder schwarz gefärbt werden; 5) Troostit, eine Uebergangsform zwischen weichem Eisen und gehärtetem Stahl, welches sich beim Aetzen färbt. (Stahl und Eisen 1895, S. 954—957.)

Die Korngröfse des Stahles (s. **1884**, S. 389) ändert sich nach den mikroskopischen Untersuchungen von Sauveur und Howe gleichmäfsig mit der voraufgegangenen Erhitzung. Mittheilung vorläufiger Versuchsergebnisse. (Engin. and mining J. 1895, II, S. 537.)

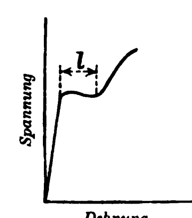
Vereinheitlichung der chemisch-analytischen Untersuchungsweisen des Eisens. Aufgaben der Eisenprobirkunst und der quantitativen Analyse; Gründe für die ungleichmäfsigen Ergebnisse der Analysen; Schwierigkeiten, einheitliche Verfahren auszubilden. (Stahl und Eisen 1895, S. 988—993.)

Metall-Dachdeckungen (s. **1892**, S. 135). Bleitafeln erfordern eine gut verschalte Holzunterlage; die Kanten der Tafeln sind um aufgenagelte, oben abgerundete, hölzerne Leisten herumzuhämmern; Verlöthungen ohne Ausgleichvorrichtungen sind wegen der Wärmeausdehnungen zu vermeiden; Vernagelungen sind nur im Nothfalle und dann mittels Kupfernägel vorzunehmen. Kupferplatten sind in Stärken von 0,7—0,8 mm zu verwenden; starke Biegungen sind zur Vermeidung von Haarrissen nur an erwärmten Platten auszuführen. Zinkplatten sollen mindestens die Stärke Nr. 16 haben, sind wie Kupferplatten dauerhaft, da sie nur oberflächlich oxydiren, werden aber durch schwefligen Rauch in Folge Bildung von schwefliger Säure leicht zerstört. Ebenso geht es den verzinkten Eisenblechen, die aufserdem den grofsen Nachtheil haben, dass sie genagelt werden müssen. Gestrichenes Eisenblech hat sich nicht bewährt. — Nachtheile aller Metalldächer sind bei Bränden das Abschmelzen und das Zurückhalten und Herunterdrücken des Feuers auf tiefergelegene Räume, ferner die Hitze unter dem sonnenbeschienenen Dache. — Beschreibung verschiedener Verbindungs- und Befestigungsarten der Dachplatten unter einander und deren Formen. (Dingler's polyt. J. 1895, Bd. 298, S. 183—187.)

Einfluss des Kohlenstoffs im Eisen. Nach den Versuchen von Arnold mit acht Tiegelstahl-Güssen, enthaltend zwischen 0,08 und 1,47 % Kohlenstoff und etwa 0,2 % fremde Beimengungen, nimmt die Zugfestigkeit des an der Luft erkalteten Stahles mit steigendem Kohlenstoffgehalte bis zu 1,2 % zu und dann wieder ab. Geglühter Stahl hatte die höchste Festigkeit und die geringste Dehnung bei 0,9 % Kohlenstoff. Die Druckfestigkeit war für beide Zustände bei 0,9 % Kohlenstoff am gröfsten und blieb dann für den an der Luft erkalteten Stahl bis zu 1,5 % gleich. Geglühter Stahl mit 0,0—1,5 % Kohlenstoff war in Folge Bildung von freiem Eisen und Graphit auffallend weich und zeigte nach dem Härten kein Fliefsen mehr. Reines Eisen krystallisirt in Würfeln und Oktaedern. Mit 0,9 % ist das Eisen an Kohlenstoff gesättigt. Das magnetische Leitungsvermögen nimmt mit wachsendem Kohlenstoffgehalt ab, der permanente Magnetismus zu, und zwar gleichmäfsig mit dem Kohlenstoffgehalte. (Engineering 1895, II, S. 745.)

Einfluss der Kälte auf die Festigkeitseigenschaften von Eisen und Stahl (vgl. **1896**, S. 129). Die Untersuchungen umfassten Zugversuche, Biegeproben und Stauchversuche mit weichem Nieteisen, Siemens-Martin-Flusseisen, Thomasstahl, gewalztem Schweifseisen, Federstahl, Gussstahl und Hammereisen. Bei allen Eisensorten wurde die Spannung an der Streckgrenze und beim Bruche mit steigender Kälte gehoben, und zwar im Allgemeinen die

Streckgrenze erst bei der Abkühlung unterhalb — 20° C., die Bruchspannung dagegen bei — 20° C. verhältnismäßig mehr als bei — 80° C. Die Erhöhung, bezogen auf die Spannungen bei Zimmerwärme, betrug für die Streckgrenze zwischen 0,2 % beim Gussstahl und 5,9 % beim Thomasstahl bei — 20° C. und zwischen 3,2 % beim gewalzten Schweißeisen und 23,8 % beim Siemens-Martin-Flusseisen bei — 80° C., ferner für die Bruchspannung zwischen 2,2 % (Hammereisen) und 9,1 % (Federstahl) und zwischen 6,1 % (Gussstahl) und 11,9 % (Siemens-Martin-Flusseisen). Die Bruchdehnung nahm im Allgemeinen mit steigender Kälte ab und nur beim Hammereisen zu; am größten war der Einfluss beim Federstahl, er betrug bis zu — 32 %. Beachtenswerth ist die Zunahme des Fließens an der Streckgrenze (Länge der Strecke l im Schaubilde) mit steigender Abkühlung, die sich bei allen sieben Eisensorten mit Ausnahme des Hammereisens bemerkbar machte. Dieses Ergebnis bildet eine Erweiterung der Beobachtung von Charpy (s. 1895, S. 609), nach der die Länge der Strecke l mit steigender Wärme abnimmt. Bei den Stauchversuchen bewirkte die Abkühlung eine Abnahme der Höhenverminderungen für gleiche Schlagarbeiten, und zwar trat dieser Einfluss bei — 80° C. besonders bei denjenigen Eisensorten hervor, deren Dehnung durch die Kälte beeinträchtigt wurde. Die Biegsamkeit litt durch die Abkühlung auf — 20° C. nur wenig, dagegen bei einzelnen Eisensorten nennenswerth bei — 80° C. (Mitth. a. d. Kgl. techn. Versuchsanstalten 1895, S. 197—219; Stahl u. Eisen 1896, S. 15.)



Das Rosten des Eisenbahnoberbaues in Tunneln (s. oben) wird durch Neutralisiren der in den Verbrennungsgasen der Lokomotiven enthaltenen schwefligen Säure und Schwefelsäure hintangehalten. Ein wirksames Mittel bietet kohlensaurer Kalk und noch mehr Aetzkalk durch Ausmauern des Tunnels mit Kalkstein, durch Verwendung von Kalkstein-Kleinschlag als Bettung und durch Besprengen oder Bestreichen der Gleise mit Kalkmilch. Mittheilung von Versuchsergebnissen. (Centralbl. der Bauverw. 1895, S. 422.)

Fremont's Elasticimeter zur Aufzeichnung von Arbeitsdiagrammen beim Lochen von Blechen bringt die elastischen Formänderungen des Maschinengestelles mit den Stempelwegen in Beziehung. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1895, Bd. 298, S. 148.)

Spannungsmesser von Heimann zur Ermittelung der Spannungen in Drahtzügen. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 514.)

Verbindungs-Materialien.

Lieferungsbedingungen für Cement in Frankreich (französische Normen). (Thonind.-Z. 1895, S. 639, 666.)

Stein's Verfahren zur Herstellung von Schlackencement (s. 1894, S. 566). Der zum Brennen fertig vorbereiteten Rohmasse oder der Rohmischung wird granulirte, ungemahlene Hochofenschlacke (Schlackensand) zugesetzt, und das Gemisch wird dann gebrannt. Beim Abkühlen bewirkt der Schlackensand eine Auflockerung oder ein Zersprengen der Masse, sodass sie unter leichten Hammerschlägen zerfällt und sofort auf die Feinmahlvorrichtungen aufgegeben werden kann. (Thonind.-Z. 1895, S. 671.)

Mörtelproben gleicher Dichte für Zug- und Druckversuche können nach Goslich durch Aufwendung gleicher Rammarbeiten auf 1 g Trockenmörtel nicht erzielt werden, weil das Verhältnis der geschlagenen Fläche zum Rauminhalte der Proben verschieden ist; die Rammarbeit muss vielmehr um so größer sein, je kleiner bei gleicher Fläche die Höhe der Probe ist. (Thonind.-Z. 1895, S. 722.) Michaelis empfiehlt, die Druckversuche mit den zerrissenen Zugproben anzustellen, indem beide Hälften gleichzeitig gedrückt werden. (Thonind.-Z. 1895, S. 763.)

Metallcement von Hauser & Co. in Zürich soll im geschmolzenen Zustande zum Vergießen von Ankerbolzen in Stein und Eisen, zum Ausfüllen und Wiederverbinden von rissig gewordenem Mauerwerke, zum Untergießen von Maschinengrundplatten und zum Dichten von eisernen Muffenrohren dienen. Nach Versuchen von Rudeloff liegt der Schmelzpunkt des Metallcementes bei etwa 119° C., und es beträgt die an würfelförmigen Proben ermittelte Druckfestigkeit etwa 495 at. Beim Erkalten schwindet der Metallcement unter schnellem Erstarren um 0,37 %. In eiserne kalte Formen gegossen, füllt er diese an den Kanten scharf aus, dagegen werden die Oberflächen des Gussstückes hohl. An kalten Metallflächen haftet er nicht, dagegen an angewärmten Flächen derart fest, dass er sich mit dem Hammer nur stückweise losschlagen lässt. Beim Vergießen von Ankerstangen in Eisen ohne Vorwärmen wurden bei 125 mm Einsatztiefe mittels Metallcement und Schwefel annähernd gleiche Widerstände gegen das Herausreißen der Stangen erzielt. Muffendichtungen aus Metallcement mit untergelegtem getalgten Hanfzopf erwiesen sich bei gusseisernen Röhren als hinreichend dicht. Gegen die Einflüsse von verdünnter Schwefelsäure und von Mineralöl ist Metallcement nicht widerstandsfähig. Witterungseinflüsse veranlassen ebenfalls geringe Veränderungen. (Mitth. a. d. Kgl. technischen Versuchsanstalten 1895, S. 290—302.)

Hülfsmaterialien.

Neuerungen an Thonröhren zum leichten nachträglichen Einbinden von Nebenleitungen in die Hauptstränge. (Thonind.-Z. 1895, S. 649.)

Bei Zerreißversuchen mit Hanfseilen ist die Versuchslänge nach Rudeloff von Einfluss auf die erzielte Zugfestigkeit. (Mitth. a. d. Kgl. Techn. Versuchsanstalten zu Berlin 1895, S. 128—133.)

N. Theoretische Untersuchungen,

bearbeitet vom Geh. Reg.-Rath Keck, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover.

Der Spannungskreis bei vollwandigen Trägern; von Prof. Land (Konstantinopel). Der bereits von Culmann benutzte Spannungskreis wird von dem Verfasser möglichst einfach entwickelt unter Hinweis auf alle Ergebnisse, welche man daraus ziehen kann. Schließlich wird noch die Beziehung zwischen dem Spannungskreis und dem Trägheitskreise besprochen, welche in gleicher Weise auch für Spannungs-Ellipse und Trägheits-Ellipse gültig ist. (Z. d. V. deutsch. Ing. 1895, S. 1551—1554.)

Einfache Ableitung der Euler'schen Knickformel; von Prof. Rob. Land (Konstantinopel). Der Verf. giebt eine kurze Abhandlung über die Sinuslinie und entwickelt dann unter der als wahrscheinlich erwiesenen Annahme, die Biegungslinie sei eine Sinuslinie, die Euler'sche Formel ohne Anwendung der Differentialrechnung auf 2 verschiedene Weisen. (Z. d. V. deutsch. Ing. 1896, S. 99—101.)

Beitrag zur Erkenntnis der Knickfestigkeit; von A. Zschetzsche (Nürnberg). Für einen prismatischen Stab von der Länge l, welcher in den Schwerpunkten A und B beider Endflächen durch Druckkräfte belastet ist, gilt bekanntlich $P_0 = \frac{EJ\pi^2}{l^2}$ als zerknickende Kraft, weil nach der gewöhnlichen Annäherungs-Rechnung der dieser Last entsprechende Biegungspfeil f unbestimmt ist, d. h. jeden beliebig großen Werth annehmen kann. Schärfere Rechnungen, z. B. in Grashof's Elasticitätslehre zeigen aber, dass die Last P_0

noch den Pfeil $f=0$ erzeugt, und dass einem bestimmten Pfeile f eine bestimmte Kraft $P > P_0$ entspricht. Der Verf. erläutert nun, wie man eine entsprechende Formel leicht erhalten kann, wenn man nur in der Biegungslinie den Unterschied der Bogenlänge und der Sehne berücksichtigt. Nennt man die Sehne $AB=b$, den Bogen $\widehat{AB}=l$, so wird aus der Biegungslinie $y=f\sin\frac{x}{r}$ $\left(\text{mit } r^2=\frac{EJ}{P}\right)$ $y=0$ für $x=b$, mit $\frac{b}{r}=\pi$ oder $P=\frac{EJ\pi^2}{b^2}$. Der Verf. berechnet $b^2=l^2-2\pi f^2$. Ziemlich dasselbe ergiebt sich in einfacherer Weise, wenn man die Annäherungsformel für die flachen Parallelbogen $l=b+\frac{8}{3}\frac{f^2}{b}$ auch hier zur Anwendung bringt. Vertauscht man noch in dem letzten Gliede b mit dem wenig gröfseren l, so wird $b=l-\frac{8}{3}\frac{f^2}{l}=l\left(1-\frac{8}{3}\frac{f^2}{l^2}\right)$, daher

$$b^2=l^2\left(1-\frac{8}{3}\frac{f^2}{l^2}\right)^2 \quad \text{oder annähernd} \quad b^2=l^2\left(1-\frac{16}{3}\frac{f^2}{l^2}\right).$$

Statt unserer $^{16}/_3$ hat der Verfasser also 2π erhalten; der Unterschied ist nicht grofs. Nach unserer Formel wird dann

$$P=\frac{EJ\pi^2}{l^2\left(1-\frac{16}{3}\frac{f^2}{l^2}\right)}=\frac{P_0}{1-\frac{16}{3}\frac{f^2}{l^2}} \quad \text{und} \quad \frac{f}{l}=0{,}433\sqrt{l-\frac{P_0}{P}}.$$

$P=1{,}6\,P_0$ entspricht aber schon $f=0{,}265\,l$, während $f=0{,}1\,l$ durch $P=1{,}06\,P_0$ erzeugt wird. Der Verfasser empfiehlt, $f=\varkappa l\sqrt{1-\frac{P_0}{P}}$ zu setzen und $\varkappa$ aus Versuchen zu ermitteln. Denselben Gedanken verwendet der Verfasser dann auch für excentrischen Druck. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1368 bis 1373.)

Ein besonderer Fall der Knickfestigkeit; vom Ing. Heinr. Streuli (Burgdorf). Nicht selten kommt eine Längsbelastung eines Stabes vor unter Umständen, die nicht zu einem der Hauptfälle der Knickfestigkeit passen. Hier wird ein Fall behandelt, wo ein an beiden Enden frei drehbarer Stab von der Länge L auf eine Länge g von einem Ende durch starke Versteifung nahezu unbiegsam gemacht ist. Dann ergiebt sich die Knicklänge l_0 annähernd zu $l_0=(L-g)\left(1+\frac{g}{L}\right)$. — Ist der Stab am nicht versteiften Ende noch eingespannt, so wird die Knicklänge annähernd

$$l_0=\sqrt{0{,}5}\,(L-g)\left(1+\frac{g}{10L}\right).$$

(Schweiz. Bauz. 1895, II, S. 165–166.) — F. Jasinski macht darauf aufmerksam, dass der vorstehende Fall von ihm schon schärfer behandelt sei (s. **1895**, S. 262), dass aber Streuli's Formel für $g \leq {}^1/_2 L$ sehr gut mit seiner genaueren übereinstimmt. (A. a. O. 1896, I, S. 66.)

Spannungen in den Gitterträgern mit mehrtheiligem Gitterwerke; von Max R. v. Thullie. Untersuchungen darüber, wie weit die wirkliche Einflusslinie sich der genaueren oder der angenäherten theoretischen Einflusslinie nähert. Dabei werden die mit Hülfe des Fränkel'schen Spannungsmessers gemessenen Summeneinflusslinien mit den mittels der von Bedaux im Génie civil, Bd. 20, S. 316 angegebenen Konstruktion gewonnenen verglichen. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 509.)

Beitrag zur Berechnung von Tragwerken mit veränderlicher Höhe; von A. Zschetzsche (Nürnberg). Der erste Abschnitt des Aufsatzes enthält eine schärfere Berechnung der Normal- und Schubspannungen eines vollwandigen Trägers mit veränderlicher Höhe. Sodann wird die Untersuchung ausgedehnt auf räumliche Vollträger veränderlicher Höhe, die wohl eine gerade Mittellinie haben, die aber aus räumlich angeordneten Faserbündeln bestehen. Schliefslich wird ein Thurmdach kurz besprochen. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 572 u. 584.)

Vergleich zwischen einem parabolischen Bogenträger mit 2 Gelenken und einem solchen von der Form der gemeinen Kettenlinie; von Ing. Belliard. Der Verf. berechnet die aus einer Einzellast in der Mitte, sowie aus einer gleichmäßig über die Horizontalprojektion vertheilten Last entstehenden Momente und kommt zu dem Schlusse, dass der parabolische Bogenträger weit günstiger sei als der nach der gemeinen Kettenlinie geformte. (Ann. des ponts et chauss. 1895, Okt., S. 415–449.)

Bogenfachwerk mit 2 Gelenken unter Einwirkung wagerechter Kräfte und Hängebrücke unter Einwirkung von Lasten und einer Temperatur-Aenderung; von A. Zschetzsche (Nürnberg). Gelegentlich der Besprechung der Entwürfe des Brücken-Wettbewerbes für Bonn zeigt der Verf., wie man den durch wagerechte Kräfte verursachten Seitenschub nach Müller-Breslau (s. **1884**, S. 576) berechnen kann. Die Ermittelung des Seitenzuges der Hängebrücke erfolgt mittels des Satzes der virtuellen Verrückungen nach Mohr (s. **1874**, S. 223). (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1895, S. 1105 und 1196.)

Vorschriften für die Berechnung der eisernen Eisenbahnbrücken sind vom preufs. Ministerium erlassen worden. Die aus der Lokomotivlast hervorgehenden Momente und Querkräfte sind tabellarisch zusammengestellt. Die zulässige Zugspannung der Hauptträger darf bei Flusseisen ohne Rücksicht auf Winddruck 750 bis 1050 ^{at}, mit Rücksicht auf diesen 1000 bis 1300 ^{at} betragen; bei Schweißeisen 10 % weniger. Für Druckglieder gilt dieselbe Anstrengung, auch sollen sie nach der Euler'schen Formel 5fache Sicherheit haben. Querträger und Längsträger, die das Gleis mittels Querschwellen tragen, dürfen nur mit 600 bis 700 ^{at} angestrengt werden. Die Scherspannung der Niete ist gleich der Zugspannung zu wählen, der Leibungsdruck doppelt so grofs. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 485–488.)

Zur Geschichte des Eisens und der eisernen Brücken in Europa; Antrittsrede des Reg.- und Bauraths G. Mehrtens als ord. Professor für Statik der Baukonstruktionen und Brückenbau an der Technischen Hochschule zu Dresden (als Nachfolger von Dr. W. Fränkel). Der Verf. zeigt, wie die Fortschritte in der Eisengewinnung Hand in Hand mit den Fortschritten der Baumechanik die eiserner Brücken ermöglichten und wie dann die Anforderungen der Eisenbahnen dazu führten, dass man immer gröfsere Spannweiten besonders durch Balkenträger überbrücken lernte. Der bedeutendsten Brücken Europas wird gedacht, sowie auch der Männer, die sich um die Entwickelung des Brückenbaues besonders verdient gemacht haben. (Civiling. 1895, S. 549 bis 566.)

Ueber Futtermauern; von Łatowsky. Bei Futtermauer-Querschnitten mit gerader Außenseite und abgetreppter Rückseite kann die Form der letzteren mit genügender Genauigkeit mittels eines Kreisbogens bestimmt werden, über welchen der Verf. für lothrechte und geböschte Außenfläche die erforderlichen Angaben liefert. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 418 u. 419.) Auf den Begriff der Standsicherheit beziehen sich anschließende Bemerkungen von Dr. Zimmermann. (A. a. O. S. 535. Vgl. dazu **1887**, S. 99 u. 100.)

Ueber die Querschnittsberechnung trapezförmiger Stützmauern; von Fabarius (Kassel). Die Abhandlung ist eine weitere Ausführung der Arbeit von Prof. Kreuter (Münden) (s. **1894**, S. 92). (Centralbl. d. Bauverw. 1895, Nr. 42 A, S. 446.)

Der Einfluss einer gleichmäßigen Wärmeänderung auf das Verhalten gelenkloser Tonnengewölbe; von Hofmann. Für den Seitenschub H, die Querkraft V im Scheitel und die Höhenlage von H im Scheitel, soweit sie durch Temperatur-Erhöhung bedingt sind, werden nach dem Satze der Arbeit Formeln entwickelt. (Deutsche Bauz. 1895, S. 557.)

Ueber Windgeschwindigkeit und Winddruck findet sich eine kleine Mittheilung in der Schweiz. Bauz. 1895, II, S. 168.

Beitrag zur Beurtheilung der Standsicherheit eines Fabrikschlotes gegen Winddruck; von Prof. R. F. Mayer (Wien). Der Verf. spricht sich gegen die alte Newton'sche Formel 1) $N=F\cdot w\cdot \sin^2\varphi$ aus, giebt der Formel v. Loessl's 2) $N=Fw\sin\varphi$ den Vorzug, benutzt aber auch die Formel von Rayleigh und Gerlach (s. 1885, S. 662) 3) $N=Fw\frac{(4+\pi)\sin\varphi}{4+\pi\sin\varphi}$. Setzt man den Gesammt-Winddruck $W=\alpha Fw$, so ist

Für	Werthe für α nach		
	Gl. 1	Gl. 2	Gl. 3
Kugel	0,5	2/3	0,757
Cylinder	2/3	0,785	0,848
Achtseitiges Prisma	0,707	0,828	0,890

(Oest. Monatsschr. f. d. öffentl. Baudienst 1895, Heft 12, S. 354 bis 356.)

Neue Ableitung der Gleichung der Kettenlinie und deren zeichnerische Bestimmung; von Prof. Land (Konstantinopel). Der Verf. giebt eine Ableitung von Tayar Effendi, Lehrer der Mechanik an der Ingenieurschule in Konstantinopel, und eine eigene. Die unmittelbarste Entwickelung dürfte wohl folgende sein: Ist p das Einheitsgewicht der Kette, sind in einem beliebigen Punkte P derselben X und Y die Seitenkräfte der Kettenspannkraft in wagerechter und lothrechter Richtung, ist s die Bogenlänge zwischen P und dem Scheitelpunkte C, wo die Spannkraft H herrscht, so muss $X=H$, $Y=ps$ und $Y=X\operatorname{tg}\varphi=H\,dy:dx$ sein, oder $\frac{dy}{dx}=\frac{ps}{H}$; setzt man $H=pr$, so wird $\frac{d^2y}{dx^2}=\frac{1}{r}\cdot\frac{ds}{dx}$. Mit $dy=v\,dx$ entsteht hieraus $dv=\frac{dx}{r}\sqrt{1+v^2}$ oder $\frac{dv}{\sqrt{1+v^2}}=\frac{dx}{r}$. Daraus wird

$$l\left(v+\sqrt{1+v^2}\right)=\frac{x}{r} \quad \text{oder} \quad v=\frac{dy}{dx}=\frac{1}{2}\left(e^{\frac{x}{r}}-e^{-\frac{x}{r}}\right),$$

was dann leicht zu $y=\frac{r}{2}\left(e^{\frac{x}{r}}+e^{-\frac{x}{r}}\right)$ führt, wenn die x-Achse um r unterhalb des Scheitels liegt. In der Quelle sind auch noch nebenbei alle wichtigen Eigenschaften der Kettenlinie entwickelt. (Civilingenieur 1895, S. 501—510.)

Schallschatten; von A. Ritter (Aachen). Wie sich der Lichtstrahl, der durch Luft veränderlicher Dichte hindurchgeht, krümmt, so erfolgt dies auch mit dem Schallstrahl, aber in entgegengesetztem Sinne. Für nicht zu große Ausdehnung kann der Schallstrahl als ein Kreis betrachtet werden, der seine konvexe Seite nach unten kehrt. Der Halbmesser dieses Kreises ist ungefähr 60000 m. Geht von einem Punkte A, der in der Höhe h über dem Boden liegt, ein Schall aus und legt man durch A einen Kreis vom Halbmesser r, der den Boden in B berührt, so ist mit B die Grenze der Hörweite des Schalles auf dem Boden gefunden. Außerhalb B und unterhalb des Kreises vom Halbmesser r befinden sich die Stellen, zu denen der Schall nicht dringt, der Schallschatten. Hieraus erklärt sich in einfacher Weise das Wetterleuchten. (Z. d. Ver. deutscher Ing. 1895, S. 1442.)

Die Trägheitskräfte einer Kurbelstange; von Mohr. Ist dm ein Massentheilchen der Stange, p die Beschleunigung des Theilchens, so ist die Mittelkraft der Kräftegruppe $[dmp]$ nach dem Satze d'Alembert's zugleich die Mittelkraft R der äußeren Kräfte der Stange. Diese ermittelt der Verf. durch einen verhältnismäßig einfachen Ausdruck, u. zw. mit voller Berücksichtigung der wirklichen Massenvertheilung der Stange, d. h. ohne die Annahme, dass die Stange als materielle Linie aufzufassen sei. Auch wird die Festigkeits-Berechnung der Stange angedeutet. (Civilingenieur 1895, S. 591—598.)

Das **Stangenplanimeter des Rittmeisters Prytz** im dänischen Generalstabe (1886 erfunden), welches sich durch große Einfachheit auszeichnet, indem es nur ein aus einem einzigen Körper bestehendes Werkzeug ohne bewegliche Theile ist, ist ausführlich behandelt von Prof. Dr. Runge (Hannover) in der Zeitschrift für Vermessungswesen 1895, S. 321; kürzer von Prof. Frese (Hannover) in der Z. d. Ver. deutscher Ing. 1895, S. 1471.

Die Entwickelung des Begriffes der Differential-Gleichung und seine Bedeutung für angewandte Mathematik; Antrittsvorlesung, gehalten am 6. Dez. 1895 an der Technischen Hochschule zu Dresden von Dr. Emil Naetsch. (Civilingenieur 1895, S. 655—668.)

Ankündigung und Beurtheilung technischer Werke.

Der Zustand der antiken athenischen Bauwerke auf der Burg und in der Stadt; Befundbericht und Vorschläge zum Schutze vor weiterem Verfall; von Professor Dr. Josef Durm. Berlin. W. Ernst & Sohn.

Die ersten Untersuchungen und Beobachtungen Durm's über die Bauten auf der Akropolis von Athen stammen aus dem Jahre 1869; sie wiederholen sich in den Jahren 1879, 1885 und 1890. Diese reichen Erfahrungen, die sich über mehr als ein Viertel Jahrhundert erstrecken, gaben die beste Grundlage zur Beurtheilung des Zustandes der Denkmäler in Athen und der Veränderungen, die in dieser Zeit daran vorgekommen sind. Als daher nach den Erdbeben des Sommers 1894, wodurch einige Theile des Parthenon stark erschüttert waren, die griechische Regierung Arbeiten zur Stützung des Bauwerkes auszuführen beabsichtigte, forderte sie Durm auf, im Anschluss an seine langjährigen Studien eine neue Untersuchung der sämmtlichen athenischen Monumente vorzunehmen und auf Grund derselben ein Gutachten über den Befund und Vorschläge zur weiteren Erhaltung der Bauwerke aufzustellen. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind in der vorliegenden Schrift — einem Sonderabdruck aus dem Centralblatt der Bauverwaltung — veröffentlicht. Der Verfasser giebt darin zunächst in einigen Vorbemerkungen eine geschichtliche Uebersicht über die Zerstörung und Erforschung der athenischen Monumente, wobei auch die früheren Arbeiten zur Wiederherstellung und Erhaltung derselben geschildert werden; hieran knüpft sich dann der Bericht über die Veränderungen an den Bauwerken während der Zeit von 1869 bis 1895 und über die Vorschläge zur Erhaltung des jetzigen Bestandes. Die mit außerordentlicher Liebe und Sorgfalt durchgeführten Untersuchungen brachten Durm zu der Ueberzeugung, dass sich die Instandsetzung zunächst auf die Sicherung der

statischen Verhältnisse aller noch vorhandenen Bauglieder (Freistützen und Tragbalken) und auf Schutzmaßregeln gegen Eindringen von Regenwasser in die Bautheile in allererster Linie zu beschränken habe und dass dann erst an die Ergänzungen, Wiederaufstellungen und kleineren Ausbesserungen gegangen werden könne. Ross.

Braunschweigs Baudenkmäler; herausgegeben vom Vereine von Freunden der Photographie. Gemeinsamer Verlag von Benno Goeritz und Bock & Co. Braunschweig. (10 *M.*)

In zwangsloser Form und zwangsloser Zusammenstellung giebt die genannte Vereinigung die Baudenkmäler der Stadt Braunschweig heraus in Lichtdrucken aus der Anstalt von Römmler und Jonas zu Dresden. Es treten dabei Gesammtansichten und Einzelheiten, Aeußeres und Inneres auf; alle Aufnahmen zeichnen sich durch einen geschickt gewählten Standpunkt und fein überlegte Beleuchtung aus, so dass namentlich Innenräume, wie das Innere des Domes, die Katharinenkirche in klarer schöner Wirkung zur Darstellung gelangen. Ross.

Die Ausmalung der Stiftskirche zu Königslutter. Herausgegeben von Wiehe, Verlag von Benno Goeritz. Braunschweig. (0,5 *M.*)

Bis vor wenigen Jahren noch zeigte sich das Innere der Stiftskirche zu Königslutter in der Verfassung, die durch die unverständige Vernüchterung und Entstellung der letztverflossenen Jahrhunderte entstanden war, während das Aeußere schon seit längerer Zeit durch Herstellungsarbeiten sein stilreines Gewand wieder erhalten hatte. Auf eine Anregung des Prinzen Albrecht von Preußen, Regenten von Braunschweig hin stellte die Landesversammlung die Geldmittel für eine vollständige Instandsetzung des Inneren, insbesondere für eine stilentsprechende Ausmalung und Verglasung zur Verfügung. Bei der Ausführung dieser Arbeiten hat für die allgemeine Anordnung eine von Essenwein, dem Direktor des Germanischen Museums in Nürnberg, aufgestellte Skizze als Grundlage gedient; Abänderungen wurden daran nur vorgenommen, soweit aufgefundene alte Reste dieses bedingten. Nach Essenwein's Tode hat der Verfasser der vorliegenden kleinen Schrift die Arbeiten weitergeführt. Im wesentlichen enthält das Heft eine Erklärung des in der Ausmalung entwickelten Gedankenganges und eine Beschreibung der dargestellten Gegenstände nebst Beifügung und Uebersetzung der angebrachten Inschriften. Ross.

Die moderne Architektur im Hinblick auf die große Berliner Kunst-Ausstellung 1895; von Dr. D. Josef. Berlin. Georg Siemens. (1 *M.*)

Der Verfasser geht davon aus, dass es nicht die Aufgabe der heutigen Baukunst sei, die vorhandenen Formen nachzuahmen, dass vielmehr für die neuen Aufgaben und Bedürfnisse unserer Zeit neue Formen gefunden werden müssen und dass auch die verschiedenen Materialien, die in unserer Zeit in die Baukunst eingeführt wurden, ihren Eigenschaften entsprechend in neuen Formen zum Ausdrucke gebracht werden müssen. Von diesem Standpunkt aus betrachtet der Verfasser eine Reihe von neueren Bauwerken, theils Kirchenbauten nach Entwürfen von Billing, Otzen, Kröger, Aug. Rinklake und Seibertz, theils Profanbauten, entworfen von Emile Cannet, Jacobsthal, Krause, Haenle, Wilh. Walter, Johannes Lange und Bruno Schmitz; es wird dabei untersucht, in wie weit diese Werke aus dem Geiste der neuen Zeit heraus geschaffen sind und wie in ihnen die künstlerischen Bestrebungen unserer Tage Ausdruck gefunden haben. Ross.

Chicago 1893. Die Architektur der Columbischen Weltausstellung; nach amtlichen Quellen bearbeitet von Franz Jaffé, Königl. Regierungs-Baumeister. Mit 28 Tafeln und 30 Abb. Berlin 1895. Verlag von Jul. Becker.

Unter den Schöpfungen des letzten Jahrzehntes auf dem Gebiete der Architektur hat keine die Theilnahme der ganzen Erde in so hohem Grade für sich in Anspruch genommen, wie das künstlerische Gewand, in dem die Bauten der Weltausstellung in Chicago aufgetreten sind. Umfangreiche glänzende Bauwerke waren hier in kurzer Zeit entstanden, die Ufer des Michigan-Sees träumten einen „hellenischen Traum", dem ein jähes Ende bereitet wurde durch die gewaltige Feuersbrunst vom 5. Juli 1894, welche die prächtige „weiße Stadt" in ein weites Trümmerfeld verwandelte, bestehend aus mächtigen Schutthaufen und entformten kahlen Eisenrippen. Während Millionen von Ausstellungsbesuchern durch den packenden Eindruck jener Bauschöpfungen zu staunender Bewunderung hingerissen worden waren, hat es nicht an einzelnen Stimmen gefehlt, die aus dem Scheinwesen der Bauten ein hartes Verdammungsurtheil darüber aussprachen, indem sie anführten, dass die Herstellung von Palästen aus Eisen, Holz und Gipsverkleidung künstlerische Unwahrheiten ergebe. Der Verfasser des vorliegenden Buches, der als Mitglied der kaiserlichen Reichskommission für die Weltausstellung längere Zeit in Chicago thätig gewesen ist, fasst die Bauten auf als eine architektonische Festdekoration allerersten Ranges, welche sich den größten Schöpfungen dieser Art in würdigster Weise anreiht. Von diesem Standpunkt aus giebt der Verfasser in zusammenhängender übersichtlicher Form Aufschluss über die Bauten der Weltausstellung und füllt damit eine Lücke in der Fachliteratur über die Weltausstellungen aus, indem er die umfassendste Darstellung des Gegenstandes giebt, die bisher in Deutschland erschienen ist; für das Werk war es von besonderem Vortheile, dass dem Verfasser amtliche Quellen, auch solche amerikanischen Ursprunges, zur Verfügung standen, die bis jetzt von Anderen nicht zu Veröffentlichungen herangezogen werden konnten.

In der Einleitung wird eine vergleichende Darstellung der drei letzten Weltausstellungen (Wien 1873, Philadelphia 1876 und Paris 1889) mit derjenigen von Chicago gegeben, wodurch die Riesenhaftigkeit der letzteren besonders klar hervortritt. Weiterhin schildert der Verfasser die Entstehungsgeschichte des Ausstellungsplanes, die Vorarbeiten und die allgemeinen Grundzüge der Konstruktionen; daran schließt sich eine Beschreibung der einzelnen Gebäude und ein statistischer Theil, in dem Angaben zusammengestellt sind über Flächen- und Raumgrößen, Aussteller- und Besucherzahlen, Baukosten der verschiedenen Gebäude im Ganzen und nach Raumeinheiten, über Spannweiten der größeren Hallenbauten seit 1854 und über Materialverbrauch. Eine Reihe von trefflichen Abbildungen geben der ganzen Darstellung eine große Anschaulichkeit. Ross.

Fortschritte auf dem Gebiete der Architektur. Verlag von A. Bergsträsser in Darmstadt.

Es ist schon mehrfach hier darauf hingewiesen worden, dass im Anschluss an die einzelnen Bände des Handbuches der Architektur Ergänzungshefte erscheinen, die in zwanglosen Heften Neuerungen auf dem Gebiete des Hochbauwesens enthalten oder auch in abgerundeter Form einzelne Gegenstände behandeln, deren Aufnahme in die Hauptheile des großen Handbuches nicht thunlich erschien. Von solchen Ergänzungsheften sind nun zuletzt erschienen: Heft Nr. 6,

Sociale Aufgaben der Architektur; die Architektur socialer Wohlfahrtsanstalten vom Land-Bauinspektor Th. Goecke in Berlin. Heft Nr. 7, Naturwissenschaftliche Institute der Hochschulen und verwandte Anlagen vom Geh. Baurath Professor Schmidt in Darmstadt und Heft 8: Die Volksschulhäuser in den verschiedenen Ländern. I. Volksschulhäuser in Schweden, Norwegen, Dänemark und Finnland von Architekt C. Hinträger in Wien.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften. Dritter Band: Der Wasserbau. II. Abtheilung, 2. Hälfte: Schleusen, Schifffahrtskanäle; im Verein mit L. Brennecke und R. Rudloff herausgegeben von L. Franzius, H. Garbe und Ed. Sonne. — Dritte vermehrte Auflage. Mit 399 Textfiguren, Sachregister und 17 lithogr. Tafeln. Leipzig, Verlag von Wilh. Engelmann. 1895. (Preis 18 M.)

Dieser Theil der dritten Auflage zeigt eine völlige Umgestaltung in der Anordnung und zweckmäfsigeren Zusammenlegung der verwandten Kapitel, indem die „Schiffsschleusen und Seekanäle" aus der III. Abtheilung hier eingefügt worden sind und auch die oben genannten neuen Bearbeiter erhalten haben.

In sämmtlichen Abschnitten ist eine gröfsere Vertiefung des Inhaltes in theoretischer und beschreibender Richtung zu erkennen, und überall wurde auf die neuesten Bauausführungen Bezug genommen, von denen die wichtigsten Bauwerke mit ihren wesentlichen Einzelheiten auf den Tafeln und durch Textfiguren in deutlichen Zeichnungen dargestellt erscheinen.

Es schliefst sich somit dieser Theil an die bereits erschienenen Theile ebenbürtig an — und kann den Fachgenossen nur bestens empfohlen werden. Arnold.

Vorträge über Mechanik als Grundlage für das Bau- und Maschinenwesen; vom Geh. Reg.-Rath, Prof. W. Keck; erster Theil: Mechanik starrer Körper. Mit 389 Holzschnitten. Hannover 1896. Helwing'sche Verlagsbuchhandlung. (Preis 10 M.)

Das Buch enthält im Wesentlichen dasjenige, was als die erste Hälfte des Lehrfaches Mechanik im Winter des ersten Studienjahres an der Technischen Hochschule zu Hannover vorgetragen wird. Der Studienplan der Hochschule ist so eingerichtet, dass die Vorträge über Mechanik erst beginnen, nachdem die Studirenden etwa $2^1/_2$ Monate lang Differential- und Integralrechnung gehört haben. Auf Grund dieser Anordnung kann in den Vorträgen über Mechanik von den Grundbegriffen der Differential- und Integralrechnung Anwendung gemacht werden. Dieser Vorgang kommt nicht nur der Mechanik, sondern auch dem mathematischen Unterrichte zu statten, weil dessen Ergebnisse durch ihre Anwendungen in der Mechanik geübt und befestigt werden.

Besonderes Gewicht wurde auf Einfachheit und Anschaulichkeit gelegt, sowie auf allmählichen Uebergang vom Leichten zum Verwickelteren. Allen wichtigen Sätzen sind erläuternde Beispiele aus dem Leben und der Technik beigefügt.

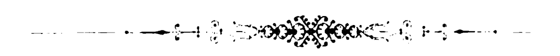
Die Mechanik der elastischen und der flüssigen Körper soll einen zweiten Theil, die allgemeine (analytische) Mechanik einen dritten Theil bilden, während eine eingehendere Elasticitätslehre vom Verf. bereits 1892—94 herausgegeben wurde (s. **1893**, S. 120).

Den Schluss des Buches bildet ein alphabetisches Verzeichnis der in den Formeln benutzten Buchstaben, sowie ein alphabetisches Inhaltsverzeichnis. Keck.

A. Wüllner. Lehrbuch der Experimental-Physik. 5. Auflage. II. Band. Leipzig 1896. Teubner.

Der neu erschienene 2. Band (s. **1895**, S. 130) des weit verbreiteten Lehrbuches bringt „Die Lehre von der Wärme". Der Verf. hat in der vorliegenden neuen Auflage seines Lehrbuches eine andere Anordnung des Stoffes eintreten lassen als in den früheren Auflagen; denn der zweite Band enthielt früher die Lehre des Lichtes im Anschluss an die in Band I enthaltene Mechanik. Da aber die neueren Anschauungen nicht mehr gestatten, die Lehre des Lichtes als elastische Bewegungserscheinungen zu behandeln, so hat sich der Verf. entschlossen, die Lehre vom Licht erst nach den elektrischen Phänomenen zu besprechen. Dieser Neuordnung kann nur zugestimmt werden, denn sie trägt den Fortschritten der physikalischen Erkenntnis Rechnung.

Die Lehre von der Wärme, die in der neuen Auflage vorangestellt, ist gegen die letzte Auflage wieder wesentlich umfangreicher geworden. Dieses Anwachsen ist veranlasst durch das Streben des Verfassers nach Vollständigkeit. In allen Kapiteln sind die neueren Arbeiten mit grofsem Fleifse nachgetragen und auch neue eingeschoben. So finden wir in den neuen Kapiteln namentlich die Folgerungen eingehend behandelt, die die Theorie des osmotischen Druckes von van't Hoff gezeitigt hat in Bezug auf die Lösungswärmen, die Dampfspannungs- und Gefrierpunkts-Verminderungen durch gelöste Substanzen. Der neue Band giebt somit eine Uebersicht des gegenwärtigen Standes unserer Kenntnisse, welche an Vollständigkeit nichts zu wünschen übrig lässt. Dieterici.



Verlag und Druck: Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT
für
Architektur und Ingenieurwesen.

ORGAN
des Sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereins und des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.

Redigirt von

A. Frühling, Professor an der Technischen Hochschule zu Dresden.
W. Keck, Geh. Regierungsrath, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover.
H. Chr. Nussbaum, Architekt, Docent an der Technischen Hochschule zu Hannover.

Band XLII. Heft 7. Band I. Heft 3 der neuen Folge. **Heft-Ausgabe.** **Jahrgang 1896.** Jährlich erscheinen 8 Hefte.

Frühling, Dresden, Schumannstr. 4, redigirt in der Heftausgabe: Bauwissenschaftliche Mittheilungen. — **Keck,** Hannover, Oberstr. 26 II., redigirt in der Heftausgabe: Auszüge aus techn. Zeitschriften, Ankündigung und Beurtheilung techn. Werke. — **Nussbaum,** Hannover, Ifflandstr. 10, redigirt die Wochenausgabe.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Das Akademie- und Ausstellungsgebäude an der Brühl'schen Terrasse zu Dresden;

entworfen und ausgeführt vom † Baurath Prof. Lipsius, mitgetheilt vom Oberbaurath Temper zu Dresden.

(Mit Zeichnungen auf Bl. 20—24.)

Im Herzen Dresdens, des sogenannten Elbflorenz, liegt am linken Elbufer die Brühl'sche Terrasse. Zunächst als Festungswall errichtet, alsdann in seiner Oberfläche vom damaligen allmächtigen Minister Brühl vor seinem 1737 errichteten Palais zu einem Lustgarten umgestaltet, endlich 1815 durch den russischen Fürsten Repnin vom Schlossplatz aus auf einer breiten Freitreppe zugänglich gemacht und damit der Oeffentlichkeit übergeben, ist die Brühl'sche Terrasse jetzt der Stolz der Dresdner und einer der Hauptanziehungspunkte für die vielen Dresden besuchenden Fremden. Hier öffnet sich dem Besucher ein wunderbarer Blick nach Osten und Norden hin auf die den Elbstrom am rechten Ufer begrenzenden Höhen bis in die sächsische Schweiz, gegen Westen hin auf die Gelände der Hoflöfsnitz, und es treten in dieser Richtung das Opernhaus, die katholische Kirche und das königliche Schloss in den Vordergrund. Rückwärts gegen Süden war die Terrasse bis 1882 von einer Anzahl staatlicher Gebäude, dem Zeughause, dem Glockengiefshause, der Münze, der Salzniederlage und insbesondere auch von den Kunstakademie- und Kunstausstellungsgebäuden begrenzt. Mit Ausnahme des Kaffee-Reale, welches später noch hinter dem Ausstellungsgebäude errichtet worden war und mit seiner jonischen Säulenarchitektur eine angenehme Unterbrechung darbot, zeigten alle diese Gebäude nur mehr oder weniger nackte verrufste Aufsenwände.

Von all diesen genannten Gebäuden ist jetzt nichts mehr vorhanden als das Zeughaus, welches nunmehr innerlich in einem Untergeschosse das Staatsarchiv, in den Obergeschossen die Skulpturensammlung aufgenommen hat und äufserlich mit einer neuen würdigeren Architektur ausgestattet ist, sowie das alte Akademiegebäude, welches soeben für die Unterbringung einer Bibliothek eingerichtet wird und ebenfalls eine angemessene äufserliche Architektur erhalten soll. Die zwischenliegenden alten Baulichkeiten haben aber dem neuen Akademie- und Kunstausstellungsgebäude Raum gegeben, so dass zwischen diesem und dem einstigen Zeughause, jetzt Museum Albertinum, ein ausgedehnter offener Platz verblieben ist.

Es hatte sich bei dem alten Kunstakademiegebäude in gleichem Mafse wie bei dem alten Kunstausstellungsgebäude seit lange schon Unzulänglichkeit des Raumes und Unzweckmäfsigkeit der Einrichtung fühlbar gemacht, und im Hinblick auf den Ruf Dresdens als hervorragende Kunststadt war die Absicht, diese beiden Gebäude durch einen angemessenen Neubau zu ersetzen, im Jahre 1882 zur Reife gelangt.

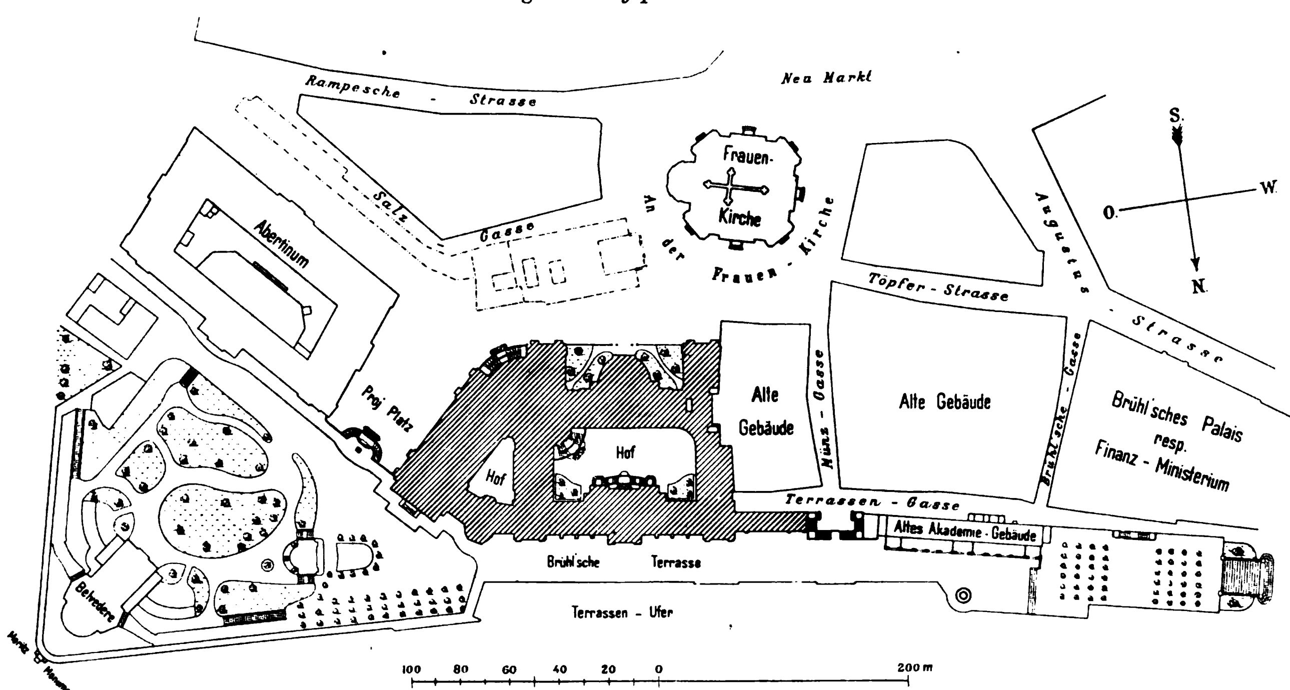
Nachdem der Zustand der Prüfung der verschiedenen Meinungen über die Wahl des Bauplatzes, insbesondere der Meinung, dass man für eine Kunstschule mit den zugehörigen Ateliers wohl günstigere Baustellen finden könne, überwunden war, dürfte vielleicht hauptsächlich in der traditionellen Lage der Grund zu finden sein, dass man diesen Gebäuden wiederum eine so hervorragende Lage, welche sie als Abschluss der Südseite der Brühl'schen Terrasse einnehmen, gegeben hat.

Diese Lage ist auf dem untenstehenden Lageplane (Fig. 1) zur Anschauung gebracht, und es dürfte nur noch hinzuzufügen sein, dass über die Zukunft des der Südseite gegenüber liegenden, jetzt noch für das Polizeipräsidium dienenden Gebäudes noch nicht verfügt ist, dass aber dessen Anbau und die gegenüber dem Albertinum an der Salzgasse liegende schmale Häuserreihe sicher in nicht langer Zeit abgebrochen werden und freier Platz an deren Stelle entstehen wird.

Die ehrenvolle, aber in verschiedenen Beziehungen recht schwierige Aufgabe der Ausführung dieses Neubaues war dem damals an der Kunstakademie thätigen, inzwischen, als er eben sein Werk vollendet hatte, verstorbenen Baurath, Professor Lipsius unmittelbar zugefallen.

Ueber die Person des Dahingeschiedenen, sein fruchtbares Streben und Schaffen ist bereits an anderer Stelle nach seinem im Alter von 62 Jahren am 13. April 1894 eingetretenen Tod Ausführlicheres mitgetheilt worden. Hier sei daher nur dasjenige erneut hervorgehoben, was auf sein in Rede stehendes letztes Werk unmittelbar Bezug hat.

Fig. 1. *Lageplan.* 1 : 3000.



Ein zweiter Entwurf von ihm kam im Herbst 1885 zur Vorlage vor die Ständekammern, und die geforderten Geldmittel wurden erst nach schwerem Ringen bewilligt. Schon wegen der Wahl des Bauplatzes, für welche Lipsius garnicht verantwortlich gemacht werden konnte, alsdann wegen der künstlerischen Auffassung, wegen der entschiedenen Hinneigung zu französischen Stilformen wurde er in Rede und Presse hart angegriffen, und wenn in der weiteren Entwickelung des Baues auch dieser Anlass zu Aerger und Enttäuschung nachliefs, so traten aus dem Baue noch Sorgen anderer Art hervor. Es wird vielleicht nicht mit Unrecht vermuthet, dass dadurch die Entwickelung des vorhandenen Todeskeims in ihm beschleunigt wurde, so dass er sein Werk hat nur eben vollenden können und sich der Anerkennung nicht hat erfreuen dürfen, welche jeder Unbefangene diesem Werke nun doch nicht versagen kann.

Auf dem vorher angedeuteten Platze war für die Gestaltung der Grundform des Neubaues gegen die Nordseite hin selbstverständlich eine Parallele im entsprechenden Abstande von der Vorderkante der Terrasse und weiterhin die Fortsetzung der Fluchtrichtung des alten Zeughauses (Albertinums), ferner an der Westseite eine unregelmäfsig gebrochene Grenzlinie gegen eine alte Gebäudegruppe, deren Ankauf und Hereinziehung in das Neubauprojekt wegen zu hoher Preisforderung der Besitzer leider nicht möglich war, wirklich mafsgebend, während für die Süd- und Ostseite nur die Parallele zur Nordseite und bezw. der rechte Winkel auf die Fortsetzung der Fluchtlinie des Zeughauses und eine möglichste Platzbreite vor diesen Seiten bedingt gewesen sein mögen.

Für die Raumdisposition musste der Umstand von wesentlicher Bedeutung sein, dass die Oberfläche der Terrasse durchschnittlich $4{,}80^{m}$ höher liegt, als die

eigentliche Baustelle, also nunmehr auch die Oberflächen der an den Süd- und Ostseiten liegenden Plätze und der inneren Höfe.

Die aus diesen Bedingungen und aus dem gegebenen Raumbedarf hervorgegangene Grundform kommt am besten zur Geltung in dem Grundrisse des Hauptgeschosses (Bl. 22), dessen Fufsboden sich 1 m über die Oberfläche der Brühl'schen Terrasse, also nach dem eben erwähnten Höhenverhältnis 5,80 m über die Bodenoberfläche der anliegenden Plätze und der inneren Höfe erhebt. In diesem Grundriss erscheinen alle aus der Unregelmäfsigkeit der gegebenen Grundform hervorgegangenen Schwierigkeiten meisterhaft überwunden. Der Grundriss ist ein mit Fleifs und besonderem Verständnis durchgearbeiteter, musterhafter.

Im Wesentlichen zerfällt der Grundriss

a) in einen mächtigeren rechteckigen Hauptkörper, welcher, aus 4 Flügeln zusammengesetzt, einen in der Hauptform ebenfalls rechteckigen gröfseren Hofraum umschliefst. An diesen Hauptkörper gliedern sich einerseits westlich an:

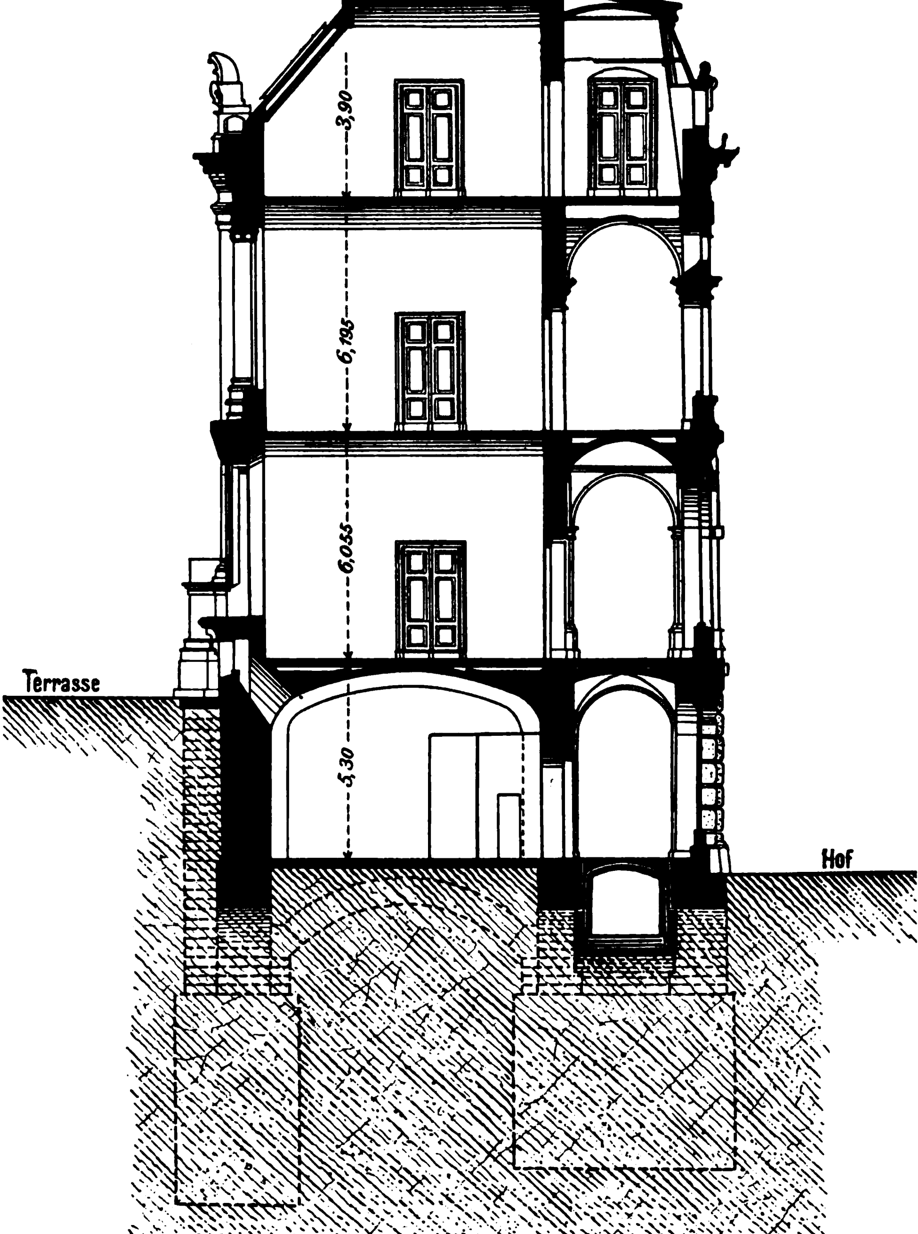
b) ein schmaler, lang gestreckter, untergeordnet gehaltener Anbau, andererseits östlich:

c) zunächst ein vermöge der gebrochenen Nordseite schräg gestellter Flügel an der Rückseite unmittelbar anschliefsend, während die an der Terrassenseite gebildete Oeffnung durch

d) einen gleichzeitig den Bruch in der Frontrichtung vermittelnden Zwischen- oder Verbindungsflügel so geschlossen wird, dass dahinter ein kleinerer, in der Grundform dreieckiger Hof gebildet ist.

Die Zweitheilung, auf welche der Zweck und die Benennung des Gesammtbaues hinweisen, vollzieht sich in der Weise, dass für die Zwecke der Ausstellung der unter c erwähnte schräge Flügel fast ausschliefslich, für die Studienzwecke aller übrige in den unter a, b und d gedachten Gebäudetheilen gelegene Raum beansprucht wird.

Fig. 2. *Durchschnitt des Flügels an der Terrasse.* 1 : 200.



Zur Erleichterung des Ueberblicks über die Raumdisposition, wie er in der Hauptsache aus den beiden Grundplänen (Bl. 21 u. 22) zu erlangen ist, sei Folgendes erwähnt.

Das Gesammtgebäude hat seine Hauptzugänge unmittelbar in das Hauptgeschoss an der Seite nach der Br. Terrasse bei I u. II Bl. 22, den einen, welcher zu den für Studienzwecke dienenden Räumen führt, im Mittel des Hauptkörpers, den anderen zu den Kunstausstellungsräumen führend, im Mittel der Giebelseite des schrägen Flügels. Aufserdem sind noch folgende weitere Zugänge vorhanden: Zunächst ein Einfahrtsthor in der Mitte der Langseite des schrägen Flügels gegenüber dem Albertinum, an welches sich eine Durchfahrt bis in den kleinen dreieckigen und weiter in den gröfseren Hofraum anschliefst (s. Bl. 21). Ferner an der in der Verbindung zwischen dem schrägen Flügel mit dem Hauptgebäudekörper gebildeten abgerundeten Ecke auf einer Freitreppe unmittelbar zum Hauptgeschoss (s. Bl. 22); unter dieser befindet sich auch der Zugang zu den dahinter liegenden Centralheizräumen (s. Bl. 21); endlich in dem halbrunden Ausbau an

der Südseite bis in den gröſseren Hofraum besonders zur An- und Abfuhr schwererer Gegenstände für die beiderseits liegenden Bildhauerateliers. An den letzteren Seiten befinden sich noch in den einspringenden Winkeln Nebenzugänge, welche zu Wohnungen für Hausbeamte führen.

Tritt man von der Terrasse aus durch den erstgedachten Haupteingang in das Hauptgeschoss des rechteckigen Mittelbaues, so schlieſsen sich an das dahinter liegende Vestibule beiderseits Gänge an, welche sich auch in den beiden Seitenflügeln und dem Südflügel fortsetzen und so den ganzen Hof umschlieſsen. An diese sind im Flügel an der Terrassenseite Meister- und Schülerateliers, in den Seitenflügeln auf der einen Seite ein gröſseres Auditorium, auf der anderen Seite ein Zeichensaal mit Oberlicht, endlich an der Südseite zwei Säle zur Aufstellung von Antiken und ein Aktsaal angeschlossen.

Während die Hauptgeschosse der beiden Seitenflügel und des Südflügels nur noch ein Stockwerk unter sich haben, in welchem bei den ersteren auf der einen Seite eine Gipsgieſserei, auf der anderen Seite ein anatomisches Auditorium, in letzterem aber die bereits erwähnten Bildhauerateliers bemerkenswerth sind, nach oben hin aber in der Hauptsache Dachräume bezw. Oberlichtanordnungen abschlieſsen, befinden sich im Flügel an der Terrasse, wie der Durchschnitt (s. Fig. 2, vor. Seite) veranschaulicht, über dem Hauptgeschosse noch ein Obergeschoss (s. Bl. 23, Fig. 2) und ein ausgebautes Dachgeschoss, beide gleichfalls für Meister- und Schülerateliers ausgenutzt, welche auf dem beiderseits des Vestibules liegenden Treppen ihren Zugang erhalten. Durch das Vorhandensein zweier Treppen symmetrisch zum Vestibule war es möglich, im ersten Obergeschosse den Gang zu unterbrechen und über dem Vestibule an der Vorderseite einen Saal für kleine oder Einzelausstellungen und an der Hinterseite einen Sitzungssaal für den akademischen Rath anzuordnen, während darüber im Dachgeschoss einige Kanzleiräume Platz gefunden haben. Wie der Ausstellungssaal in der Mitte, so erhöhen sich auch die Meisterateliers in den beiden Seitenpavillons durch Hinzuziehung des Dachgeschosses.

Die vermöge der Anlehnung dieses Flügels an die höher liegende Terrasse weniger gut beleuchteten Räume des Untergeschosses sind in der Hauptsache zu Heiz- und Geräthеräumen in Verwendung.

Ist so versucht worden, in die Raumdisposition des dem Kunststudium dienenden Gebäudetheils einen Einblick zu geben, so erübrigt noch ein Gleiches in Betracht des für Ausstellungszwecke dienenden Gebäudetheils. Betritt man diese Räume durch das Hauptportal an der mit einer korinthischen Säulenhalle geschmückten Giebelseite des schrägen Flügels (s. d. Lichtdruck, Bl. 24), so gelangt man zuerst in das vorliegende Vestibule (s. Bl. 23, Fig. 3). In diesem liegt hinter Bogenstellungen rechts eine Garderobe, links ein Treppenaufgang vom Untergeschoss her. Hinter diesem Vestibule schlieſsen sich 4 Ausstellungssäle, alle mit Oberlicht beleuchtet, an. Auſserdem liegen zur Seite des ersten Hauptsaales gegen den Hof hin in zwei Stockwerken über einander schmale, in Kabinette getheilte Galerien, welche Seitenlicht vom Hofe her haben. Einen gewissermaſsen neutralen Uebergang von den Ausstellungs- zu den Akademieräumen bildet die an den achteckigen Ausstellungssaal sich anschlieſsende Bibliothek.

Im Untergeschoss unter diesen Räumen, welches mit diesen durch die vorher erwähnte Treppe im Vestibule verbunden ist, sollen die mit *b* bezeichneten Räume (s. Bl. 21), welche an die Durchfahrt anschlieſsen, nach Bedarf zur Aufstellung gröſserer Skulpturen dienen. Sie werden aber wegen nicht genügender Beleuchtung kaum hierfür verwendet werden können. Die weiter sich anschlieſsenden Räume haben Verwendung zur Centralheizanlage und Brennmaterialräumen gefunden.

Was weiter die Konstruktionen anlangt, so ist hervorzuheben, dass sich der Erbauer die Aufgabe gestellt hat, so viel als möglich jeden brennbaren Stoff aus dem Gebäude zu verbannen. Alle Decken über dem Untergeschosse sind Ziegelgewölbe, die der Obergeschosse Moniergewölbe oder flache Monierdecken, die Dachungen sind aus eisernen Trägern oder eisernen Abgebinden mit Monierplatten anstatt der Dachschalung hergestellt und mit Zink, Kupfer oder Schiefer, je nach gegebener Dachschräge, eingedeckt. Ebenso tragen bei den ausgedehnten Dach- und inneren Oberlichtern nur eiserne Gespärre die Verglasungen. Die Verwendung von Holz hat sich ausschlieſslich auf die Fuſsböden und auf die Ausbaugegenstände beschränkt.

Die sämmtlichen Räume, mit Ausnahme der wenigen Wohnräume im Gebäude, werden von der einzigen Feuerstelle aus, welche unter dem Oktogon der Ausstellungsräume liegt, geheizt, wobei Wasserdampf als Wärmeträger in Anwendung ist, und zwar in der bekannten Form, dass der Dampf seine Wärme in den Heizkammern einer entsprechenden Anzahl Luftheizsysteme abgiebt, aus welchen diese den zu heizenden Räumen zugeführt wird. Eine kräftige Ventilation, wie sie nur bei einem Luftheizsysteme möglich ist, ist hier in Anwendung gebracht.

Indem nun noch auf die Abbildung Bl. 20, welche die Gesammtansicht der Nordseite, vom jenseitigen Elbufer aufgenommen, giebt, ferner auf die Abbildung Bl. 24, welche einen Blick auf den Giebel des Ausstellungsflügels, und endlich auf Fig. 3, welche einen solchen auf die Südseite zur Anschauung bringt, Bezug genommen wird, erübrigt nur noch, über die architektonische Ausbildung des Gebäudes in der Kürze Einiges zu bemerken.

Es ist ja überhaupt noch keinem Architekten gelungen, ein Bauwerk zu schaffen, welches seine Zeitgenossen, am wenigsten aber seine Fachgenossen alle ohne Vorbehalt befriedigt hätte. So macht auch das hier in Rede stehende Bauwerk hierin keine Ausnahme. Und es konnte vielleicht um so weniger eine

Ausnahme machen, weil die Aufgabe, ein Gebäude, welches von so verschiedenen Standpunkten aus gesehen wird, für jeden dieser Standpunkte gleich wirkungsvoll zu gestalten, eine hervorragend schwierige ist, weil diese Aufgabe hier dadurch noch weiter erschwert wurde, dass hervorragende Gebäude, wie die Frauenkirche, dahinter oder daneben zur Mitwirkung kommen.

Einen Missgriff hat Lipsius, wie man sagt, mit Anderen auch selbst zu spät erkannt, nachdem er, wie anzunehmen ist, um für sein Bauwerk eine Dominante zu schaffen, das im ursprünglichen Plane zeltförmige

Fig. 3. *Ansicht der Südseite.*



Dach des Oktogons im Ausstellungsflügel durch eine anspruchsvollere verglaste Kuppel ersetzt hat (s. Bl. 23, Fig. 1), welche nun leider von verschiedenen Standpunkten aus mit der Kuppel der Frauenkirche in eine verfehlte Konkurrenz tritt. Für die auf Bl. 20 gegebene Aufnahme sind selbstverständlich solche Standpunkte vermieden worden. In dieser tritt im Gegentheil die Frauenkirche besonders günstig an die Seite der vielbewegten Silhouette des Akademiegebäudes.

Möge demnach auch nach einer oder der anderen Richtung hin ein Tadel berechtigt erscheinen, für jeden Unbefangenen ist und bleibt das Akademie- und Ausstellungsgebäude unbedingt eine hervorragende Leistung im Allgemeinen und insbesondere im Rahmen der Dresdener monumentalen Bauten.

Ein Beitrag zur Berechnung der Wellen und der Fluth- und Ebbebewegung des Wassers;

von Prof. Möller in Braunschweig.

Bei dem Studium der neuen grofsen Veröffentlichung über die Unterweser-Korrektion drängt sich gewiss manchem Leser der Gedanke auf, dass unsere Vorkenntnisse nicht ausreichen, die Wellenbewegung der Tide in ihren Einzelheiten ganz zu verstehen; beschäftigen sich doch die wasserbautechnischen theoretischen Untersuchungen bisher fast ausschliefslich mit dem Beharrungszustande strömenden Wassers, d. h. mit einem Zustande, bei welchem an einem und demselben Ort immer dieselbe Erscheinung auftritt, derselbe Druck und dieselbe Geschwindigkeit, von kleinen Störungen abgesehen, gemessen wird.

Wie anders gestaltet sich das Bild der Welle. In stetem Wechsel hebt und senkt sich der Spiegel des Wassers. Es wechselt der Druck und die Geschwindigkeit der Theilchen nach Gröfse und Richtung. Nur eines bleibt angenähert erhalten, das ist die Form der Schwellung, welche als Woge mit oft grofser Geschwindigkeit stetig vorwärts eilt, wenn Wellen von gleicher Gröfse in einem Gewässer gleichbleibender Breite und verhältnismäfsig grofser Tiefe einander folgen.

Meine ersten Bemühungen, die Bewegung der Wellen zu berechnen, fallen in die Studienzeit. Ich hatte die Mathematik und Mechanik hinter mir und entschloss mich, einmal, statt wie sonst die Ferien in praktischer Thätigkeit zu verbringen, Mathematik und Mechanik zu üben. Insbesondere versuchte ich, eine gröfsere Aufgabe ohne fremde Hülfsmittel zu lösen.

Damals interessirte mich das Wesen der Welle. Ich segelte viel auf der Flensburger Föhrde und lernte hier die Wellen kennen. Da sah man einen grofsen Wellenberg verschwinden, an Höhe abnehmen und sich zu einer gewöhnlichen Welle verflachen, während dahinter ein tiefes Thal entstand und später ein neuer hoher Wellenberg sich daraus entwickelte. Es haftete gleichsam ein Theil der lebendigen Kraft an demjenigen Ort, über welchen die Welle dahinging. Und wenn am Abend das Wasser einen Spiegel bildete, dann sah man auf mehrere Tausend Meter Entfernung jene keilförmigen Gruppen der Wellen sich ausbreiten, welche vom Bug der Dampfer ausgehen. Man sah, wie die Wellen mit der Trägheit der Masse kämpften, wenn sie in das noch ruhige Wasser eindrangen und dieses in Schwingung versetzten. Dann erlahmte ihre Kraft und vorwärts gleitend erstarben alle vorderen Wellenreihen; sie verschwanden spurlos. Dahinter aber rückte die Nachhut heran, drang weiter vor, bis auch sie vergeht, von neuen Wellen gefolgt. Wo die Welle einmal gewesen ist, setzt das Wasser seine Schwingung ein Weilchen fort, immer neue Wellen erzeugend, welche von hinten her in die davor befindliche Wellengruppe eindringen, an Höhe zunehmen, um dann, auf die Vorderseite der Gruppe übertretend, im Kampfe mit dem hier noch minder bewegten Element allmählich zu erlöschen. Weiterhin jagten mit Riesengeschwindigkeit besondere Lichterscheinungen durch die ganze Gruppe dahin. Es waren dieses durch Interferenz hervorgebrachte Spiegelungen, gelegentlich aus der Kreuzung verschiedener Wellengruppen entstanden. Endlich traten noch jene eigenthümlichen Sondergebilde hinzu, wie solche durch eine Ueberschneidung der Bugwellen mit den Schraubenwellen des Dampfers hervorgerufen werden. Hier nahm ich die empirischen Eindrücke in mich auf, die, einmal gewonnen, unser Eigenthum bilden und uns befähigen, den Stoff dann noch nach Jahren weiter zu behandeln. Später versuchte ich, die Beziehungen in eine mathematische Form zu fassen.

Die erste Gleichung findet sich unter Beachtung des Umstandes, dass das Volumen der ganzen Wassermenge unveränderlich ist, und dass daher unter dem Scheitel der Welle in der Zeiteinheit ebensoviel Wasser vorwärts schwingen muss, wie zur Ausfüllung des vor der Welle befindlichen Raumes benöthigt wird. Hieraus ergiebt sich die Kontinuitäts- oder Raumgleichung.

Die zweite Gleichung folgt aus der Beziehung, welche zwischen dem örtlich wechselnden Ueberdruck und der bewirkten Beschleunigung der wagerecht und lothrecht schwingenden Massen besteht. Diese zweite Gleichung umfasst die Wirkung der Kräfte und der Arbeitsleistungen.

Die also entstandenen umfangreichen Rechnungen lieferten brauchbare Ergebnisse; sie bezogen sich auf Wellen beliebiger Form, insbesondere aber auf tiefe Gewässer. Eine Veröffentlichung dieser nunmehr 19 Jahre alten, noch jetzt nicht werthlos gewordenen Arbeit ist in vollem Umfange bislang nicht erfolgt; sie ist vielmehr nur im Auszuge*) erschienen. Meine

*) Ueber Gestalt und Bewegung von Wasserwellen in stehenden und fliefsenden Gewässern mit Berücksichtigung

Betrachtung ergab, dass die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Welle wesentlich von dem Umstand abhängt, bis zu welcher Tiefe die Schwingung unter dem Spiegel des Wassers noch statthat. In dem besonderen Fall aber, dass die Schwingung des Wassers nicht bis auf die Sohle des Gewässers hinabreicht, ergiebt sich für das Verhältnis der Wellenlänge zur Wassertiefe, ein gleichbleibendes Verhältnis, und darum ist in diesem Sonderfalle die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Welle auch aus der Wellenlänge zu berechnen. So lehrt z. B. die Formel von Gerstner, siehe Weber alte Ausgabe S. 344, die fortschreitende Geschwindigkeit der Welle sei: „$v = 1{,}25\sqrt{L}$". Diese Angabe ist nun in manche Lehrbücher der Physik übergegangen, ohne dass dabei besonders die beschränkte Bedeutung der Formel hervorgehoben worden ist. Es giebt aber Wellen, welche nicht im Entferntesten jenem Gesetze folgen, und darum wirkt jene Formel, am falschen Orte verwendet, unter Umständen verwirrend.

Im Nachstehenden wird vornehmlich auf die bei Ebbe und Fluth auftretenden Erscheinungen Rücksicht genommen.

Bei der Fluth und Ebbe haben wir es mit einem einfachen Fall, und zwar mit Wellen von sehr großer Periode und in Folge dessen auch sehr großer Länge zu thun. Die Schwingungsbahn der Theilchen ist hier keineswegs ein Kreis, sondern eine liegende ellipsenähnliche Kurve, deren wagerechte Achse z. B. für die Wasserbewegung bei Bremerhaven etwa 13 000 ^{m} lang ist, während die lothrechte Achse nur 3,3 ^{m} misst. Das ganze Arbeitsvermögen wird mithin zur Erzeugung wagerechter Bewegungen verwendet, während die zur Hebung des Wassers um 3,3 ^{m} benöthigten lothrechten Beschleunigungen und Geschwindigkeiten verschwindend klein sind. Es setzt sich abwechselnd fast die ganze Energie der wagerecht strömenden Masse in die potentielle Energie des Druckes um, welche im Wellenberge vorliegt. Bei Erzeugung des Wellenberges, d. h. bei Hebung der Wassermengen wird Arbeit geleistet und hierbei also die Energie der strömenden bezw. schwingenden äußeren Bewegung vernichtet. Diese Art unstetiger Wasserbewegung ist von mir bereits bei Behandlung des Wassersprunges *) untersucht worden, und es bedarf nunmehr nur eines kleinen Kunstgriffes, um ähnlich jenen Ergebnissen hier auf die Ebbe- und Fluthbewegung des Wassers zu schließen.

Wenn dem geehrten Leser die Einfachheit der nachfolgend gegebenen ersten Ableitung vielleicht auffällt, so möge derselbe jedoch nicht vergessen, dass der Weg, welcher zur Auffindung des einfachen Rechnungsansatzes führte, recht lang war. Man muss zuvor das Wesen einer Sache schon erkannt haben, bevor man den richtigen Rechnungsansatz aufzustellen vermag; andernfalls bietet das Schlussergebnis nur ein verändertes, mit dem Heiligenscheine der Theorie umgebenes Bild der unvollständig oder theilweise unrichtig bleibenden Vorstellung. Wir bedürfen mithin außer der Fertigkeit im Rechnen in allererster Linie der praktischen Anschauung, der Sachkenntnis, sonst nützt uns auch die mathematische Schulung nichts. Diese praktische Anschauung lässt sich aber häufig nur durch langjährige Vorstudien erwerben. Während ich z. B. zur Auffindung des ersten nachfolgend beschriebenen Rechnungsansatzes nur wenige Stunden Zeit gebraucht habe, bedurfte es eines fast zwanzigjährigen Studiums, um die richtigen Vorstellungen in der Sache zu gewinnen. Was mir da noch fehlte, habe ich den Ausführungen jener erwähnten neuen Veröffentlichung der Herren Franzius und Bücking entnommen.

der Einwirkung des Windes, von M. Möller. (Repertorium der Physik von Dr. Exner, Wien, Bd. XXII, S. 249 bis 259.)

*) Vgl. hier Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1894, S. 582—608: „Ungleichförmige Wasserbewegung".

I. Wellen in einem Kanal von rechteckigem Querschnitt.

Der einfachste Rechnungsansatz ergiebt sich, wenn man, der Fluthwelle folgend, mit derselben vorwärts schreitet, sich mithin in die Lage hineinversetzt, in welcher die Welle sich befindet. *) Dann steht die Welle für uns und unser Koordinatensystem gleichsam still, während das Wasser des Meeres oder der Flussmündung mit einer der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Welle entsprechenden Hast uns entgegen eilt, d. h. soweit sich dasselbe im Vergleiche zu Punkten der Erdoberfläche in der absoluten Ruhelage befindet. Jetzt haben wir es im Bilde mit einer ruhenden Schwellung zu thun, in welche das Wasser eindringt.

In dieser Veröffentlichung sei der Umstand vernachlässigt, dass die Geschwindigkeit des Wassers nahe der Sohle kleiner ist als oben. Ferner sei im Abschnitt I gleichbleibende Tiefe und Breite des Wasserbettes, und zwar ein rechteckiger Querschnitt, vorausgesetzt. Auch sollen störende Strömungen, wie solche durch Wind und Oberwasser entstehen können, zunächst ausgeschlossen sein. Die vorliegende Arbeit handelt von fortschreitenden Wellengebilden. Die Betrachtung stehender Wellen, welche durch Reflexionen sich bilden, möge einer späteren Bearbeitung vorbehalten bleiben. Die Fluth- und Ebbe-Wellen der Küstengebiete zeigen eine Ueberdeckung, ein Gemisch aus fortschreitenden und stehenden reflektirten Wellen.

A. Der Wellenberg.

Die Untersuchung sei hier zunächst mit elementaren Rechnungsmitteln durchgeführt, damit dem Leser die Einführung in die immerhin ziemlich verwickelten Beziehungen und räumlichen Vorgänge thunlichst erleichtert werde. Darum sind hier auch nicht Ergeb-

*) Später habe ich erfahren, dass sich auch von Helmholtz für die Behandlung der Luftwellen desselben Mittels bedient hat.

nisse von vornherein als bekannt vorausgesetzt, welche ich erst während der Untersuchung gefunden habe. Es zeigt sich z. B., dass Berg und Thal eine verschiedene Fortpflanzungs-Geschwindigkeit besitzen. Dem Leser erleichtere ich das Studium der Beziehungen, wenn ich mich bei der Darstellung des Stoffes anfangs auf einen etwas niedrigeren Standpunkt stelle, indem ich statt der veränderlichen Werthe von v zunächst mit mittleren Werthen von v zu rechnen beginne.

Es bezeichne:

v die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Welle, gemessen gegenüber den festen Ufern oder, falls sich für Berg und Thal Unterschiede hinsichtlich der Werthe von v ergeben sollten, die mittlere Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Punkte des Wellenberges — vorausgesetzt, dass für $h = 0$ auch $u = 0$ wird;

u die veränderliche, schwingende Wassergeschwindigkeit, also z. B. die Geschwindigkeit der Ebbe- und Fluthströmung, gemessen gegenüber den ruhend gedachten Ufern;

h die Höhe des Wellenscheitels über der Ruhelage des Wassers bezw. über dem Knotenpunkte;

t_0 die Tiefe des Wasserbettes unter diesem Knotenpunkte;

t Wassertiefe an einem beliebigen Punkte der Welle.

Abb. 1. *Wirkliche Bewegung.*

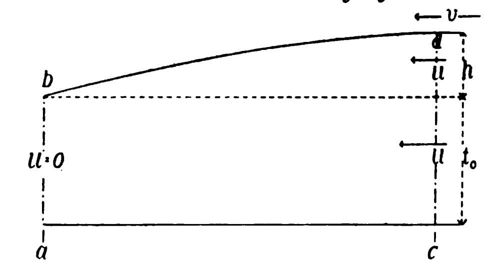
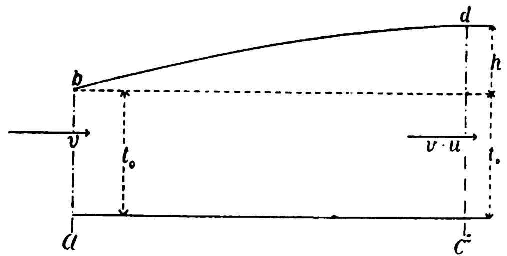


Abb. 2. *Relative Bewegung.*



Zu Abb. 2: Das Wasser tritt mit der relativen Geschwindigkeit v durch den Querschnitt ab in die Welle ein und verlässt dieselbe mit der relativen Geschwindigkeit $v - u$. Hierbei ist, wie schon erwähnt, die Welle ruhend bezw. das Achsenkreuz, auf welches wir die Welle beziehen, mit der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Welle v bewegt gedacht.

1) Die Raumgleichung.

Es muss bei ab eben so viel Wasser in die Welle eintreten, wie bei cd austritt, wofern keine Formveränderung der Welle erfolgen soll;

$$v \cdot t_0 = (v - u) \cdot (t_0 + h)$$

$$v \cdot t_0 = v \cdot t_0 - u \cdot t_0 + h \cdot v - u \cdot h$$

$$\text{Ia)} \quad \boldsymbol{u \cdot (h + t_0) = h \cdot v} \quad \text{oder} \quad \boldsymbol{u \cdot t_0 = h \cdot (v - u)}.$$

Will man die Abb. 1 der Rechnung zu Grunde legen, so muss man berücksichtigen, dass die Welle fortschreitet (vgl. C. 2., S. 492 [148]).

2) Die Gleichung der Arbeitsleistungen.

Nach dem Gesetze des freien Falles oder der reibungslosen Bewegung auf schiefer Ebene hat ein Körper nach Zurücklegung des lothrechten Weges h die Endgeschwindigkeit $v = \sqrt{2gh}$, wenn die Anfangsgeschwindigkeit Null war. Es folgt dieses Ergebnis unmittelbar aus der Arbeitsgleichung: die Arbeit der Schwerkraft mgh ist gleich der erlangten Energie $\frac{mv^2}{2}$.

$$\frac{mv^2}{2} = mgh,$$

$$v = \sqrt{2gh} \quad \text{oder} \quad h = \frac{v^2}{2g}.$$

Ist nun zu Anfang der Bewegung schon die Geschwindigkeit $(v - u)$ vorhanden und beträgt die Endgeschwindigkeit v, so folgt

$$\frac{m(v-u)^2}{2} + mgh = \frac{mv^2}{2},$$

$$\frac{(v-u)^2}{2g} + h = \frac{v^2}{2g},$$

$$h = \frac{v^2}{2g} - \frac{(v-u)^2}{2g}.$$

In unserem Falle (vgl. Abb. 2) tritt das Wasser mit der relativen Anfangsgeschwindigkeit v in die Welle ein, erleidet eine Verzögerung um den Betrag u, indem es den Druck überwindet, und verlässt dann die vordere Wellenhälfte unter dem Scheitel mit der relativen Geschwindigkeit $(v - u)$. Es besteht hier mithin die obige Gleichung:

$$h = \frac{v^2}{2g} - \frac{(v-u)^2}{2g},$$

$$2gh = v^2 - (v^2 - 2uv + u^2),$$

$$\text{IIa)} \quad \boldsymbol{2gh = 2vu - u^2}.$$

3) Die mittlere fortschreitende Geschwindigkeit v für Punkte des Wellenberges.

Nach Gl. IIa ist $2gh = 2vu - u^2$,

nach Gl. Ia ist $u = \frac{h \cdot v}{h + t_0}$, mithin

$$2gh = 2v \cdot \frac{h \cdot v}{h + t_0} - \frac{h^2 v^2}{(h + t_0)^2};$$

$$2gh(h + t_0)^2 = 2v^2 h(h + t_0) - h^2 v^2 = v^2(2h^2 + 2ht_0 - h^2)$$

$$= v^2(h^2 + 2ht_0), \text{ d. h.}$$

$$\text{IIIa)} \quad v = \sqrt{2g \cdot \frac{(h + t_0)^2}{(h + 2t_0)}}.$$

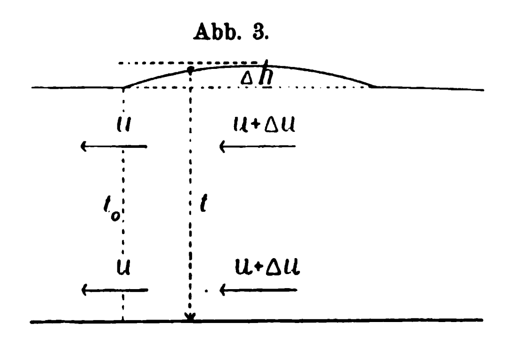
Diese Formel zeigt, dass die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit v auch von der Höhe des Wellenberges ab-

hängt; sie ist für alle Punkte der Welle verschieden. Die Voraussetzung, dass in den Abb. 1 und 2 die Umrisse der Welle sich nicht ändern, trifft mithin nicht zu. Wollen wir genauere Ergebnisse finden, dann müssen wir ein kleines Element der Welle für sich betrachten (vgl. Abschn. C, S. 491 [147]). Setzen wir h fast gleich Null, dann findet sich für den Knotenpunkt die Formel:

$$v = \sqrt{2g \cdot \frac{(0 + t_0)^2}{(0 + 2t_0)}} = \sqrt{2g \cdot \frac{t_0^2}{2t_0}},$$

IIIb) $$\boldsymbol{v = \sqrt{g \cdot t_0}}.$$

Abb. 3.



Die Wellengeschwindigkeit im Scheitel findet sich, wenn wir den Scheitel als eine Welle von ganz geringfügiger Höhe Δh auffassen, welche in einem fließenden Gewässer der Stromgeschwindigkeit u sich bewegt. Es fällt dann die vorn gemachte Voraussetzung, dass für $h = 0$ auch $u = 0$ sei, fort. Hier wird der Ausdruck $\sqrt{g t_0}$ ein relativer Werth, bezogen auf ein fließendes Wassertheilchen, welches durch die Welle mit der Geschwindigkeit $v_1 = \sqrt{g t_0}$ überholt wird. Gegen die Ufer gemessen, beträgt die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit des Wellenscheitels mithin $v = u + v_1$, und wenn wir beachten, dass für unendlich kleine Höhen Δh die Unterschiede zwischen $t = t_0 + \Delta h$ und t_0 verschwinden:

IIIc) $$\boldsymbol{v = u + \sqrt{g \cdot t}}$$

Fortpflanzungs-Geschwindigkeit des Wellenscheitels. Hierin bedeutet t die Wassertiefe am Wellenscheitel, also bei Hochwasser, und u die wirkliche Geschwindigkeit der Wasserbewegung am Scheitel, durch welche Ursache dieselbe auch immerhin herbeigeführt sein möge. Die positiven Werthe von u sind in Richtung der Fortpflanzung der Welle gemessen.

Für **Bremerhaven** beträgt z. B. als Mittel des Querschnittes Tafel IV des Atlas von Franzius t den Werth 8,2 etwa und u nach Tafel V etwa den Werth 0,4 m, und zwar vor der Korrektion. Mithin ist für Bremerhaven

$$v = 0{,}4 + \sqrt{9{,}81 \cdot 8{,}2},$$
$$v = 0{,}4 + 9{,}0 = 9{,}4^{\text{m}}.$$

Dies Ergebnis entspricht zwar den Angaben der Tabelle B. IV des genannten Werkes, wo für v der Werth 9,5 m als gemessen angegeben ist, eine einfache Ueberlegung zeigt aber schon, dass diese genaue Uebereinstimmung theilweise eine zufällige sein kann. Die Formel IIIc) setzt voraus, dass die Wassermassen bei Annäherung des Scheitels eine beschleunigte Bewegung eingehen, während sie in Wirklichkeit, wie Tafel V des genannten Werkes darthut, bei Annäherung des Scheitels eine Verzögerung erfahren.

Mit Recht hebt **Franzius** hervor, dass die aus der Wellenbewegung sich ergebende Formel von **Scott Russel** $v = \sqrt{gt}$ (vergl. D. Stevenson, Canal and River Engineering S. 158 und Franzius & Sonne, Handbuch d. Ing.-Wissenschaften III, S. 806) nicht immer anwendbar sei. Im Unterlaufe der Flüsse darf weder der Einfluss der Reibung noch der Einfluss der Ufergestaltung des Stromes bei Berechnung der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Wellen vernachlässigt werden.

Die Formel von **Scott Russel** unterscheidet sich übrigens von der hier ermittelten theoretisch genaueren Formel IIIc) durch das Fehlen des ersten Gliedes u; sie ist mithin für größere Geschwindigkeiten des Tidestromes nicht anwendbar.

Im offenen Meere erzeugen sich Wellen von großer fortschreitender Geschwindigkeit, während dort die Fluth- und Ebbeströmungs-Geschwindigkeit klein ausfällt; mithin kann im tiefen Gewässer der Werth u gegenüber $\sqrt{gt}$ vernachlässigt werden. Man erhält dann die Formel von **Scott Russel**:

IIId) $$\boldsymbol{v = \sqrt{gt}},$$

eine Annäherungsformel, anwendbar bei verschwindend kleinen Tidestrom-Geschwindigkeiten.

Am Strande erleidet eine Welle eine Verzögerung; sie tritt hier aus tiefem Wasser in seichteres Wasser über. Obiger Annäherungsformel entgegen gewinnt in diesem Falle gerade das erste Glied der Gleichung IIIc) besondere Bedeutung. In dem bezüglichen Grenzfalle, wenn die Wassertiefe t den Werth Null fast erreicht hat, geht die Formel IIIc) in die Form über:

IIIe) $$v = u + \sqrt{g \cdot 0},$$
$$\boldsymbol{v = u}.$$

Der äußere Saum der am Strande auflaufenden Welle bewegt sich mithin mit der Geschwindigkeit u des ankommenden Wassers vorwärts und nicht mit der Geschwindigkeit Null, wie die Annäherungsformel von **Scott Russel** aussagt.

v durch t und h ausgedrückt. (Ergänzung zu Formel IIIa.)

Nach IIIc) ist $v = u + \sqrt{g \cdot t}$,

mithin $v - u = \sqrt{g \cdot t}$,

und $u = v - \sqrt{gt}$.

Nach Ia) ist $u \cdot t_0 = h \cdot (v - u)$ oder, hier statt t_0 geschrieben $t - h$,

$$u \cdot (t - h) = h\,(v - u).$$

Setzt man für u und $v - u$ obige Werthe, so findet sich

$$(v - \sqrt{g \cdot t})(t - h) = h \cdot \sqrt{g \cdot t},$$

$$v(t - h) - \sqrt{gt} \cdot t + \sqrt{gt} \cdot h = h\sqrt{g \cdot t},$$

IIIf) $$v = \sqrt{g \cdot t} \cdot \frac{t}{t - h}.$$

Der Faktor $\frac{t}{t-h}$ wächst vom Werthe 1 für $h = 0$ bis zum Werthe Unendlich für $t = h$. Bei unendlicher Fortpflanzungs-Geschwindigkeit kann eine Welle Bestand haben, welche am vorderen Rande die Sohle des Gewässers berührt; in diesem Falle muss aber $u = v - \sqrt{gt}$ auch gleich unendlich sein. Die Höhe der Welle ist trotz dieser unendlichen Werthe von u und v doch begrenzt.

Beispiel. Gegeben seien Wellen von 1 m Höhe, welche in seichteres Wasser übertreten.

$t:h =$	1	2	3	4	5
$v =$	$\infty\sqrt{g}$	$2{,}8\sqrt{g}$	$2{,}6\sqrt{g}$	$2{,}7\sqrt{g}$	$2{,}8\sqrt{g}$
$t:h =$	6	7	8	9	10
$v =$	$2{,}9\sqrt{g}$	$3{,}1\sqrt{g}$	$3{,}2\sqrt{g}$	$3{,}4\sqrt{g}$	$3{,}5\sqrt{g}$

In der Nähe von $t = 3h$ ergiebt sich für v ein minimaler Werth; auch die Differentiation der Gleichung zeigt dasselbe.

$$\frac{dv}{dt} = 0 = \sqrt{g} \cdot \frac{d\left(\frac{t^{3/2}}{t-h}\right)}{dt} = \sqrt{g}\,\frac{3/2 \cdot t^{1/2}(t-h) - t^{3/2}}{(t-h)^2} = 0,$$

$$3/2\,(t - h) = t,$$

$$t - h = 2/3\,t,$$

$$t = 3h.$$

Es liegt auf der Hand, dass die gröfseren Fortpflanzungs-Geschwindigkeiten, welche sich bei Wassertiefen, unter dem Scheitel der Wellen gemessen, kleiner als $3h$, ergeben, voraussichtlich nur theoretischen Werth haben. Es ist das Ergebnis so zu fassen: „Sinkt die Wassertiefe im Scheitel des Wellenberges unter den Werth $3h$, darin h die Höhe des Wellenscheitels, über dem Knotenpunkte gemessen, bedeutet, dann beginnt eine schnelle Umgestaltung der Welle". Es ist wünschenswerth, jenen ausgezeichneten Werth des Verhältnisses von h und t näher im Auge zu behalten.

Beispiel: Auf eine Bremerhaven reibungslos passirende Welle angewendet, deren Scheitel 1,7 m über der Lage des Knotenpunktes gedacht ist, ergiebt sich $v = \sqrt{9{,}81 \cdot 8{,}2} \cdot \frac{8{,}2}{8{,}2 - 1{,}7} = 9{,}0 \cdot \frac{8{,}2}{6{,}5} = 11{,}3$ m. Diese theoretische Fortpflanzungs-Geschwindigkeit erreicht die Fluthwelle bei Bremerhaven nun aber nicht, da infolge der Reibungsverluste die Welle sich nach mehreren Beziehungen umgestaltet.

4) Ermittelung der Fluthströmungs-Geschwindigkeit u.

Die Wellentheorie lehrt, dass in einer normalen, ohne Störung fortschreitenden Welle die Wassergeschwindigkeit im Wellenberg einen Meistbetrag erreicht, welcher mit der forschreitenden Geschwindigkeit der Welle gleiches Vorzeichen hat, während sich zwischen Berg und Thal in den Knotenpunkten die Geschwindigkeit Null einstellt. Wir haben die Höhenlage des Wellenscheitels über der Höhenlage dieses Knotenpunktes h genannt und finden, wenn v die mittlere Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Punkte des Wellenberges bedeutet, folgende Werthe:

a. Die Raumgleichung Ia) liefert

$$u = \frac{h \cdot v}{h + t_0} \quad \text{oder} \quad h + t_0 = t \quad \text{gesetzt,}$$

Ib) $$u = \frac{h \cdot v}{t},$$

Wäre die bei Bremerhaven vorüberziehende Fluthwelle eine normale Welle, dann dürfte die ganze Fluthdifferenz von 3,3 m etwa zu zerlegen sein in einen Berg von 1,7 m Höhe und ein Thal von 1,6 m Tiefe. Man fände dann, da die mittlere Geschwindigkeit des Wellenberges zwischen Knotenpunkt und Scheitel genommen etwa 8,0 m beträgt, $u = \frac{1{,}7 \cdot 8}{8{,}2} = 1{,}66$ m. In Wirklichkeit beträgt der Meistbetrag der Fluthströmungs-Geschwindigkeit aber nur 1,1 m (vergl. Tafel V des Atlas „die Korrektion der Unterweser"), ja, dieser Werth nimmt gegen das Hochwasser auf 0,4 m ab. So bedeutend ist die Einwirkung der Reibung. Kurz vor dem Hochwasser überwiegt die verzögernde Wirkung der Reibung gegenüber der noch bestehenden geringfügigen durch das hier schwache Spiegelgefälle bedingten Beschleunigung, so dass am Scheitel statt des Werthes 1,66 m, welcher sich bei Vernachlässigung der Reibung ergiebt, nur der Werth 0,4 m vorfindet.

b. Die Arbeitsgleichung IIa) liefert für u einen durch v und h ausgedrückten Werth, in welchem t fehlt.

$$\frac{(u - v)^2}{2g} + h = \frac{v^2}{2g},$$

$$(u - v)^2 = v^2 - 2gh,$$

IIb) $$u = v \pm \sqrt{v^2 - 2gh}.$$

Die Formel IIb) enthält noch nicht die Bedingung der Raumgleichung. Die Raumgleichung Ib) fordert $u = \frac{h}{t} v$ und, da $\frac{h}{t}$ immer ein echter Bruch sein muss, $u < v$. Damit fällt das positive Zeichen vor der Wurzel, und es verbleibt nur:

IIb) $$u = v - \sqrt{v^2 - 2gh}.$$

Beispiel. Für eine normale, bei Bremerhaven ohne Reibungsverlust vorübergehende Welle, deren Geschwindigkeit im Berg im Mittel zwischen Knoten und Scheitel wie vorn etwa 8 m betragen würde, ergiebt sich:

$$u = 8 \pm \sqrt{8^2 - 2 \cdot 9{,}81 \cdot 1{,}7} = 8 \pm 5{,}5,$$

$$u = \begin{cases} +13{,}5, \\ +2{,}5. \end{cases}$$

Von diesen beiden Werthen hat nur der letztere Werth reale Bedeutung; derselbe unterscheidet sich von dem Ergebnisse der Formel Ib), weil nicht mit theoretischen Werthen von v gerechnet worden ist, sondern mit den durch Reibung verminderten, der Wirklichkeit entnommenen Werthen. Wieder finden wir einen grofsen Unterschied zwischen dem berechneten

Werthe von u und dem wirklich erreichten Werthe. Statt 2,5 findet sich nur 0,4 m, der Rest ist durch Reibung vernichtet.

Es sei noch hinzugefügt, dass der theoretische Werth der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Welle, vergl. IIIf), im Mittel zwischen Knotenpunkt und Berg gemessen, 9,5 m beträgt. Legt man den beiden Formeln Ib) und IIb) diesen Werth zu Grunde, dann ermittelt sich für u beide Mal der gleiche Werth 1,97 m.

Die Strandwelle erleidet, wie sich unter 4 aus der Formel IIIf) ableitete, bei Annäherung an den Strand eine Umgestaltung. Wir wollen bei dieser Untersuchung wieder annehmen, dass die Geschwindigkeit u des schwingenden Elementes bis auf die Sohle des Gewässers unverändert hinabreicht. Unter Benutzung der Formel IIb) und der auf S. 483 (139) nach der Formel IIIf) ausgerechneten Werthe von v ergeben sich für die Wassertiefen $t = 1$ bis 10 folgende Werthe von $\frac{v}{\sqrt{g}}$ und $\frac{u}{\sqrt{g}}$; dabei wieder h zu 1 m angenommen ist.

$t =$	1	1,1	1,5	2	2,5	3	4	6	8	10,
$\frac{v}{\sqrt{g}} =$	∞	11,55	3,66	2,82	2,63	2,60	2,7	2,9	3,2	3,5,
$\frac{u}{\sqrt{g}} =$	0	0,1	0,28	0,38	0,41	0,42	0,40	0,37	0,33	0,3.

Diese Tabelle besagt, dass, sofern die Wellenbewegung erhalten bleiben soll, die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit v der von aufsen kommenden Welle abnehmen muss, die wagerechte Wasserbewegung u der Elemente aber zunehmen wird bis die Tiefe $3h$ erreicht ist. Hier treten Erscheinungen auf, wie sie in der Brandung beobachtet werden. Die Wellen fallen kürzer aus, und die wagerechten Wasserbewegungen erreichen hier einen Meistbetrag. Bei weiterer Annäherung an den Strand ändern sich durch das inzwischen eintretende Ueberschäumen der brechenden Welle (vergl. Abschn. E und Abb. 10 bis 12) die Verhältnisse derart, dass die Werthe der ersten fünf Spalten vorstehender Tabelle wohl kaum je noch zum Ausdrucke gelangen.

5) Die Höhe der Welle im Scheitel des Wellenberges.

Auch hier sei wieder reibungslose Bewegung des Wassers vorausgesetzt. Die Welle schreitet ungestört fort. Im Knotenpunkte herrscht keine wagerechte Wasserbewegung. Unter h sei die Erhebung des Wellenscheitels über den Knotenpunkt verstanden. Aus Gleichung IIa) folgt:

$$\text{IIc)} \qquad h = \frac{2vu - u^2}{2g}.$$

Wo die Fortpflanzungs-Geschwindigkeiten der Wellenpunkte gegenseitige Abweichungen zeigen, ist unter v angenähert die mittlere Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Punkte zu verstehen, welche in diesem Falle zwischen dem Knotenpunkt und dem Scheitel der Welle liegen.

Die Formel zeigt, dass kleine Werthe u, d. h. geringfügige Wassergeschwindigkeiten hohe Wellen erzeugen können, wenn sie sich mit grofsen Geschwindigkeiten v fortschreitender Bewegung der Welle paaren.

Beispiel: Geg. $u = 0{,}1$, $v = 100$,

$$h = \frac{2 \cdot 100 \cdot 0{,}1 - 0{,}1^2}{2 \cdot 9{,}81} = 1{,}02\ \text{m}.$$

Für den Fall $\frac{u}{v}$ fast gleich Null, z. B. für die Fluthwellen im offenen Meere grofser Tiefe, wo die Tideströmungen sehr klein, hingegen die Fortpflanzungs-Geschwindigkeiten sehr grofs ausfallen, ergiebt sich die Annäherungsformel:

$$\text{IId)} \qquad h = \frac{v \cdot u}{g}.$$

Hier ist das Glied u^2 gegenüber dem grofsen Gliede $2vu$ vernachlässigt.

B. Das Wellenthal.

Wirkliche Bewegung (vgl. Abb. 4).

- v_1 Mittlere Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Punkte des Wellenthales.
- u_1 Geschwindigkeit der schwingenden Bewegung des Wassertheilchens im tiefsten Punkte des Wellenthales, d. h. maximale Geschwindigkeit des Ebbestromes, reibungslose Wasserbewegung vorausgesetzt.
- h_1 Tiefe des Thales unter der Höhenlage des Knotenpunktes.
- t_0 Wassertiefe am Orte des Knotenpunktes.
- t Wassertiefe an einem beliebigen Punkte der Welle.

Abb. 4. *Wirkliche Bewegung.*

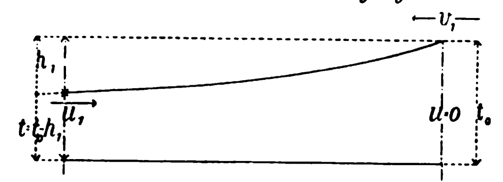
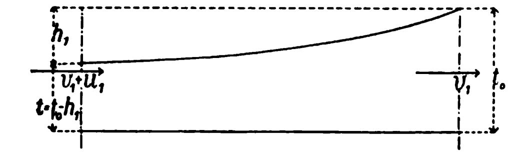


Abb. 5. *Relatives Bild.*
Die Welle ruht scheinbar am selben Orte.



Zu Abb. 5. Das Koordinatensystem bewegt sich mit der Geschwindigkeit v_1 von rechts nach links. Der Wellenscheitel ruht daher im Bilde gleichsam am selben Orte; seine fortschreitende Bewegung ist eliminirt. Das zuvor am Knotenpunkte ruhende Wasser erweist jetzt die relative Geschwindigkeit v_1, deren Richtung natürlich der Bewegung des Koordinaten-Systems entgegen verläuft. Das Wasser tritt mit der relativen Geschwindigkeit $v_1 + u_1$ in das Thal ein und mit der relativen Geschwindigkeit v_1 am Knoten-

punkte wieder heraus. Dabei durchläuft dasselbe die Druckstufe h_1, um den Betrag u_1 an Geschwindigkeit verlierend.

1) Die Raumgleichung relativer Bewegung (vgl. Abb. 5).

$$(v_1 + u_1)(t_0 - h_1) = v_1 \cdot t_0,$$

$$v_1 t_0 + u_1 t_0 - v_1 h_1 - u_1 h_1 = v_1 \cdot t_0,$$

Ia) $$\boldsymbol{u_1 (t_0 - h_1) = v_1 h_1}.$$

Hier ist vorausgesetzt, dass die Gestalt der Welle unverändert bleibe. Dies trifft nun nicht ganz zu. In Gewässern mäßiger Tiefe ändert sich der Umriss der fortschreitenden Welle, so dass obige Raumgleichung nicht ganz erfüllt ist (vgl. Abschn. E). Auch bezieht sich obige Rechnung nur auf Gewässer, welche nicht durch konvergirende bezw. divergirende Ufer (vgl. Abschnitt III), sondern durch parallele Ufer bezw. Streifen begrenzt sind. Z. B. gehorcht eine sich ausbreitende, Kreisringe bildende Wellengruppe nicht den in diesem Abschnitt aufgestellten Formeln, sondern den im Abschnitte III erörterten Beziehungen.

2) Die Arbeitsgleichung (vgl. Abb. 5).

$$\frac{(v_1 + u_1)^2}{2g} - h_1 = \frac{v_1^2}{2g},$$

$$v_1^2 + 2 v_1 u_1 + u_1^2 - 2 g h_1 = v_1^2,$$

IIa) $$\boldsymbol{2 g h_1 = 2 v_1 u_1 + u_1^2}.$$

3) Die fortschreitende Geschwindigkeit v_1 des Wellenthal-Scheitels.

Aus Gl. IIa $\quad 2 g h_1 = 2 v_1 u_1 + u_1^2$

und Gl. Ia $\quad u_1 = \frac{v_1 h_1}{t_0 - h_1}$ folgt:

IIIa) $$\boldsymbol{v_1 = \sqrt{2g \cdot \frac{(t_0 - h_1)^2}{(2t_0 - h_1)}}}.$$

Beispiel: Für Bremerhaven ist t_0 etwa $6{,}5^{\mathrm{m}}$ zu setzen und $h_1 = 1{,}6^{\mathrm{m}}$. Es ergiebt sich dann

$$v_1 = \sqrt{2 \cdot 9{,}81 \cdot \frac{(6{,}5 - 1{,}6)^2}{(2 \cdot 6{,}5 - 1{,}6)}},$$

$v_1 = 6{,}43^{\mathrm{m}}$ mittlere Fortpflanzungs-Geschwindigkeit des Wellenthales.

Der bei Bremerhaven in Wirklichkeit im Wellenscheitel gemessene Werth beträgt nur $4{,}30^{\mathrm{m}}$; vgl. „Die Korrektion der Unterweser", Anlage B VI. Wie schon im Abschn. A, 3 (S. 481 [137]) erwähnt, kann die hier ermittelte Formel keine der Wirklichkeit hinreichend entsprechende Werthe liefern, da dieselbe weder auf die Trichtergestalt des Flussschlauches (vgl. Abschn. III) noch auf die verzögernde Wirkung der Reibung Rücksicht nimmt (vgl. Abschnitt VII). Nun wirkt die Reibung immer dahin, die fortschreitende Bewegung der Fluthwelle zu vermindern, und zwar besonders bei Niedrigwasser, weil dann die Wassertiefe nur halb so groß ist wie bei Hochwasser, d. h. im Wellenberge. Auch ist zu beachten, dass die Wirkung des Oberwassers eine Verminderung der fortschreitenden Bewegung der Wellen bedingt. Die Formel von Scott Russel, welche gegenüber den hier gegebenen Formeln IIIa schon Vernachlässigungen enthält, wird mithin um so weniger verwendbar sein, als die zutreffendere Formel IIIa schon unzulänglich ist. Die Formeln gewinnen erst praktischen Werth, wenn die Formgestaltung der Flussmündung und die Reibungswiderstände, ihren Wirkungen entsprechend, in den Formeln zum Ausdrucke gebracht sind, was noch nicht ganz erreicht ist.

Die Annäherungsformel von Scott Russel nimmt die Form an:

IIIb) $$\boldsymbol{v_1 = \sqrt{g t}}.$$

Betrachtet man den Wellenscheitel als ein in rückwärts gerichteter Strömung vorwärts schreitendes Wellenthal verschwindend kleiner Tiefe (vgl. A, 3 S. 481 [137]), dann ergiebt sich:

IIIc) $$\boldsymbol{v_1 = -u_1 + \sqrt{g t}}.$$

Aus den für Berg und Thal gewonnenen Werthen fortschreitender Geschwindigkeiten der Welle erkennen wir schon, dass der Berg sich dem Thale nähert und, wofern der Weg lang genug ist, die Welle sich nicht zuvor todt läuft, das Thal einholt, sich in dieses stürzend. Daselbst entsteht ein Wassersprung, „Bore" genannt, welcher auf manchen großen Strömen Asiens die Schifffahrt gefährden soll. Diese Erscheinungen sind hier im Abschnitt E etwas näher untersucht.

4) Ermittelung der Ebbeströmungs-Geschwindigkeit im Wellenthale.

a. Die Raumgleichung Ia liefert für u_1 den Werth:

Ib) $$\boldsymbol{u_1 = v_1 \cdot \frac{h_1}{t_0 - h_1}}.$$

Es ergiebt sich z. B. für Bremerhaven, von der verzögernden Wirkung der Reibung abgesehen und wenn ferner die Weser dort einen Kanal überall gleicher Breite und Tiefe bilden würde:

$$u_1 = 6{,}43 \cdot \frac{1{,}6}{6{,}5 - 1{,}6}; \qquad u_1 = 2{,}1^{\mathrm{m}}.$$

In Folge der Reibung vermindert sich dieser Werth, u. zw. vor der Korrektion gemessen, auf etwa $1{,}0^{\mathrm{m}}$; vgl. Tafel V des Atlas.

Während bei den in tiefen Gewässern fast reibungslos fortschreitenden Wellen sich der Meistbetrag der Wassergeschwindigkeit nahe dem Scheitel der Berge und Thäler findet, zeigt die Tafel V des Atlas jenes Werkes „Die Korrektion der Unterweser", dass bei Bremerhaven im Gegentheil im Scheitel der Berge und Thäler, d. h. zur Zeit des Hoch- und Niedrigwassers, sich nur noch kleine Wassergeschwindigkeiten erhalten haben. Die lebendige Kraft des Wassers ist hier schon versiegt, da die verzögernde Wirkung der Reibung nahe den Scheiteln höher ausfällt als die Wirkung des daselbst gegen die Scheitel jeweils zu Null abnehmenden Gefälles. Uebrigens haben wir es dort mit einer theilweise reflektirenden Welle zu thun, denn es findet auf der Rückseite des Wellenberges, also noch während des höheren Wasserstandes, Ebbeströmung statt; dies ist aber das Erkennungszeichen

reflektirender Wellen. Die Reflexion erfolgt nicht plötzlich wie an einer vertikalen Wand, sondern allmählich, einmal an den sich einander nähernden Ufern und weiter auch an dem Trägheitshindernisse der durch Reibung verzögerten Wassermassen des oberen Flussschlauches.

b. Die Arbeitsgleichung IIa liefert für u_1 folgenden Werth:

$$(v_1 + u_1)^2 = 2gh_1 + v_1^2,$$

IIb) $$u_1 = -v_1 \pm \sqrt{v_1^2 + 2gh_1}.$$

Beispiel: Hätten wir es in Bremerhaven mit einer ungestört fortschreitenden Wellenbewegung zu thun, dann müsste bei reibungsloser Bewegung sich eine Ebbeströmung entwickeln, deren Werth im Scheitel des Wellenthales, also bei Niedrigwasser betrüge:

$$u_1 = -6{,}43 \pm \sqrt{(6{,}43)^2 + 2 \cdot 9{,}81 \cdot 1{,}6},$$
$$u_1 = -6{,}43 + 8{,}53,$$
$$u_1 = 2{,}1^{\text{m}}.$$

Die Tafel V des Altas besagten Werkes weist im Scheitel des Wellenthales aber nur eine ganz geringfügige Wassergeschwindigkeit auf. In der Nähe der Knotenpunkte, woselbst bei der ungestört fortschreitenden Welle die Wassergeschwindigkeit den Werth Null erreicht, findet sich hier der Maximalwerth; solches ist aber auch wieder ein Erkennungszeichen reflektirender Wellen. Von der ganzen Energie der bewegten Wassermenge wird nur ein kleinerer Theil stromauf geleitet; der gröfste Betrag reflektirt in die See zurück. Es sei hier schon voraufgeschickt, dass der Fluthstrom, soweit er bei niedrigem Wasserstand auftritt, nicht die Fähigkeit besitzt, stromauf eine Fluthwelle zu erzeugen; derselbe läuft sich einfach gegen das höhere Oberwasser todt. Für die Fortpflanzung der Tidewellen stromauf sind diejenigen Fluthströmungen nämlich nutzlos, welche bei zu niedrigem Wasserstand auftreten und ebenso diejenigen Ebbeströmungen, welche bei zu hohen Wasserständen auftreten.

Die Formel IIb) besagt: Wofern die Ebbeströmung anhalten soll, bis der Wasserspiegel sich wieder auf die Höhe von 1,6 m über Normal gehoben haben wird, so dass dann erst ein Umsetzen der Strömungsrichtung erfolgt, müsste die Ebbeströmung bei Niedrigwasser 2,1 m Geschwindigkeit aufweisen. Für das Wellenthal sind dabei im Mittel 6,43 m Fortpflanzungs-Geschwindigkeit vorausgesetzt, wie solches bei reibungsloser Wasserbewegung zwischen parallelen Ufern der Fall sein würde. Tafel V des Atlas des Werkes von Franzius zeigt uns aber vor der Korrektion zu Bremerhaven bei Niedrigwasser nur die Wassergeschwindigkeit $u_1 = 0{,}12^{\text{m}}$ als Ebbeströmung bei einer fortschreitenden Geschwindigkeit des Wellenthalscheitels von 4,30 m (vergl. das obige Werk von Franzius, Anlage B, VI). Dementsprechend kann die Ebbeströmung nicht mehr lange fortdauern; sie ist vielmehr kaum noch fähig, eine merkliche Erhebung des Wasserspiegels bis zum Eintritte der Fluthströmung hervorzubringen. Im nachfolgenden Abschnitte 5 wird gezeigt, dass dieser Höhenunterschied, welcher zwischen der Höhenlage des Niedrigwasserspiegels und der Höhenlage des Wendepunktes der Strömungen besteht, nur wenige Centimeter ausmacht.

5) Die Tiefe des Wellenthalscheitels unter der Lage des Wendepunktes der Ebbe- und Fluthströmung.

Bemerkung. Für fortschreitende, nicht theilweise oder ganz reflektirende Wellen fällt der Schwingungs-Wendepunkt etwa in die Mitte zwischen der Höhenlage der Scheitel der Berge und Thäler, bezw. um ein Geringes niedriger. Für die am Strand auflaufenden oder in Strommündungen eindringenden Wellen, welche in unvollkommener Weise sich fortpflanzen, vielmehr stromauf durch Reibung allmählich vernichtet werden, verschiebt sich der Stromwendepunkt gegen die Scheitel der Berge und Thäler. Hier findet auch eine theilweise Reflexion statt, weil die Ebbeströmung schon bei höheren Wasserständen beginnt. Eine vollständige Reflexion findet aber bei diesen Fluthwellen in Strommündungen auch keinesfalls statt, denn es finden sich die maximalen Fluth- und Ebbeströmungs-Geschwindigkeiten bei jenen Fluthwellen unmittelbar nach dem Vorübergange desjenigen Theiles des Wellenhanges, welcher das stärkste relative Gefälle besitzt, während bei vollkommener Reflexion gerade hier sich die Wassergeschwindigkeit Null einstellt.

Wir haben mithin an den Strommündungen mit höchst verwickelten Bewegungsvorgängen zu thun, wie dieselben seitens der physikalischen Wissenschaft noch nicht theoretisch untersucht sind.

Nach Gleichung B IIa) ist:

IIc) $$h_1 = \frac{2v_1u_1 + u_1^2}{2g}.$$

Oder für den Fall, dass u_1 gegenüber v_1 verschwindend kleine Werthe annimmt, als Annäherung:

$$h_1 = \frac{2v_1u_1 - 0}{2g},$$

IId) $$h_1 = \frac{v_1 \cdot u_1}{g}.$$

Beispiel: $v_1 = 100^{\text{m}}$, $u_1 = 1^{\text{m}}$, $h_1 = 10{,}2^{\text{m}}$ oder für Bremerhaven, falls eine ungestört fortschreitende Welle vorliegen würde:

$$h_1 = \frac{2 \cdot 6{,}42 \cdot 2{,}1 + (2{,}1)^2}{2 \cdot 9{,}81} = 1{,}6^{\text{m}}.$$

In Wirklichkeit wird nun aber infolge verschiedener Umstände, insbesondere infolge der Reibung der Werth v_1 auf den minimalen Scheitelwerth 4,3 m und der Werth u_1 auf 0,12 m herabgedrückt. Mithin ergiebt sich:

$$h_1 = \frac{2 \cdot 4{,}3 \cdot 0{,}12 + (0{,}12)^2}{2 \cdot 9{,}81} = 0{,}053^{\text{m}}.$$

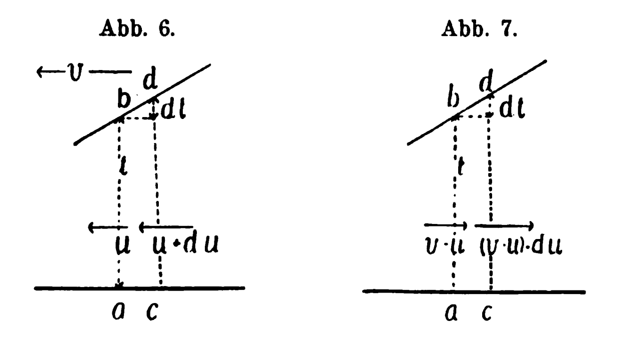
Der Ebbestrom, wie derselbe sich in Wirklichkeit im Wellenthalscheitel ergiebt, vermag für den Fall, dass in der weiteren Folge keine Reibung auftritt, nur so lange zu fließen, bis das Wasser um 5,3 cm gestiegen ist. Alsdann tritt schon der Uebergang zur Fluthströmung ein. In Folge der weiteren Behinderung durch Reibung wird vorstehender Betrag noch nicht einmal erreicht. Die Fluthströmung setzt mithin sehr bald nach dem Vorübergange des niedrigsten Wasserstandes ein.

Der Uebergang von der Ebbeströmung zur Fluthströmung vollzieht sich in der Tiefe übrigens etwas früher als an der Oberfläche, weil für die der Sohle anliegenden Schichten, welche der Reibung noch mehr ausgesetzt sind als die oberen Wasserfäden, sich ein noch kleinerer Werth u_1 und mithin auch ein verschwindend kleiner Werth h_1 ergiebt. Für diese untersten Schichten rückt mithin der Stromwendepunkt ganz nahe an den Ort heran, wo sich jeweils der Scheitel des Wellenthales, das Niedrigwasser, befindet.

C. Die Differentialgleichung der Wellenbewegung.

Ableitung 1. **Dem Koordinatensysteme wird die Geschwindigkeit v ertheilt.**

Das Wellenelement in dem Gewässer der Tiefe t zeigt die forschreitende Geschwindigkeit v (vergl. Abb. 6); dasselbe ruht jedoch im Bilde, wenn dem Koordinatensysteme die Geschwindigkeit v ertheilt wird.



Die alsdann sich ergebenden relativen Wassergeschwindigkeiten sind in Abb. 7 dargestellt.

Wofern die Welle sich nicht umgestalten soll, ergiebt sich als Raumgleichung:

$$t\,(v-u) = (t+dt)\,[(v-u)-du],$$

$$t\,(v-u) = t\,(v-u) + dt\,(v-u) - du \cdot t - dt \cdot du.$$

Das Glied $dt \cdot du$ kann als Größe 2. Ordnung vernachlässigt werden. Es ergiebt sich:

I) $$\boldsymbol{t \cdot du = (v-u)\,dt.}$$

Bei Voraussetzung reibungsloser Bewegung ergiebt sich nun ferner:

$$dt = \frac{(v-u)^2}{2g} - \frac{[(v-u)-du]^2}{2g},$$

und unter Vernachlässigung der Größe 2. Ordnung du^2:

II) $$\boldsymbol{2g \cdot dt = 2\,(v-u)\,du.}$$

Hierin aus I) $du = (v-u)\dfrac{dt}{t}$ gesetzt,

liefert $2g\,dt = 2\,(v-u)^2 \cdot \dfrac{dt}{t}$, $\quad 2g\,t = 2\,(v-u)^2$,

$$v-u = \sqrt{gt}, \quad v = u \pm \sqrt{gt},$$

und zwar für positive Werthe von u, d. h. Werthe, welche in die Richtung fortschreitender Bewegung der Welle fallen:

IIIa) $$\boldsymbol{v = u + \sqrt{gt}} \text{ (Wellenberg)},$$

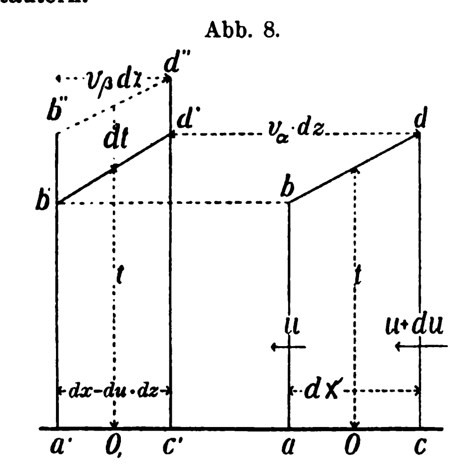
und für negative Werthe von u, d. h. Werthe, welche in die der fortschreitenden Welle entgegengesetzte Richtung fallen:

IIIb) $$\boldsymbol{v_1 = -u_1 + \sqrt{gt}} \text{ (Wellenthal)}.$$

Ableitung 2. **Dem Koordinatensysteme wird keine Geschwindigkeit ertheilt.**

Es dürfte der Einfluss unregelmäßig gestalteter Ufer oder derjenige des Reibungswiderstandes fließender Bewegung des Wassers unter Anwendung eines ruhenden Koordinatensystemes bequemer zu behandeln sein, als dies bei bewegtem Koordinatensysteme möglich ist. Wir gewinnen eine Ueberleitung zu jenen verwickelteren Untersuchungen, wenn wir diese andere Untersuchungsmethode zunächst an dem einfachsten Fall erläutern.

Abb. 8.



Es sind die Veränderungen festzustellen, welchen der Wellenrücken bd während der Zeit dz unterliegt.

Zunächst rückt der Wellenberg in Folge der Geschwindigkeit $v_a = u$ der Wassertheilchen vorwärts; derselbe würde nach Verlauf der Zeit dz die Lage und die Gestalt $a'\,b'\,c'\,d'$ erreichen, wenn die Wassergeschwindigkeit in den Querschnitten ab und cd denselben Werth hätte. Nun ist aber das Stück ac auf $a'\,c'$ verkürzt, der Raum ist schmäler geworden, da die hintere Seite schneller vorwärts rückte als die vordere; sie hat sich der Vorderfläche um den Betrag $du \cdot dz$ genähert, so dass die Strecke dx auf den Werth $dx - du \cdot dz$ herabging. Da das Wasser nun nicht zusammendrückbar ist, muss sich die Wassersäule nach oben hin verlängert haben. Es besteht die Raumgleichung:

$$(dx - du \cdot dz)\,(t + dt) = dx \cdot t,$$

$$dx \cdot t - du \cdot dz \cdot t + dx \cdot dt - du \cdot dz \cdot dt = dx \cdot t.$$

Hier hebt sich $dx \cdot t$; ferner ist das Glied $du \cdot dz \cdot dt$ als Gröfse dritter Ordnung zu vernachlässigen; mithin

$$dx \cdot dt = du \cdot dz \cdot t.$$

Bezeichnet man nun die relative Geschwindigkeit der Welle im Wasser mit v_β, so besteht, da in der Zeit dz ein Punkt der Welle den Weg dx zurücklegt, die Beziehung $dx = v_\beta \cdot dz$. Es ergiebt sich dann:

$$v_\beta \cdot dz \cdot dt = du \cdot dz \cdot t,$$

I) $$\boldsymbol{v_\beta \cdot dt = du \cdot t}.$$

Die Geschwindigkeitszunahme du ist nun in diesem einfachen Falle nur eine Folge der herrschenden Beschleunigung durch die Schwere, soweit diese bei dem relativen Gefälle $\frac{dt}{dx}$ zur Wirkung gelangt; mithin wird:

$$\frac{du}{dz} = \frac{dt}{dx} \cdot g, \quad \text{oder} \quad \frac{du}{dz} = \frac{dt}{v_\beta \cdot dz} \cdot g,$$

IIa) $$\boldsymbol{du = \frac{dt}{v_\beta} \cdot g},$$

oder IIb) $$\boldsymbol{u = \frac{t_1 - t_2}{v_\beta} \cdot g} \quad (v_\beta \text{ constant gedacht}).$$

Aus I und IIa) folgt:

$$v_\beta \cdot dt = \frac{dt}{v_\beta} g \cdot t, \quad (v_\beta)^2 = g \cdot t;$$

$$v_\beta = \sqrt{gt}, \quad v_\alpha = u.$$

$$v = v_\alpha + v_\beta,$$

III) $$\boldsymbol{v = u + \sqrt{gt}}.$$

D. Die Länge der Welle.

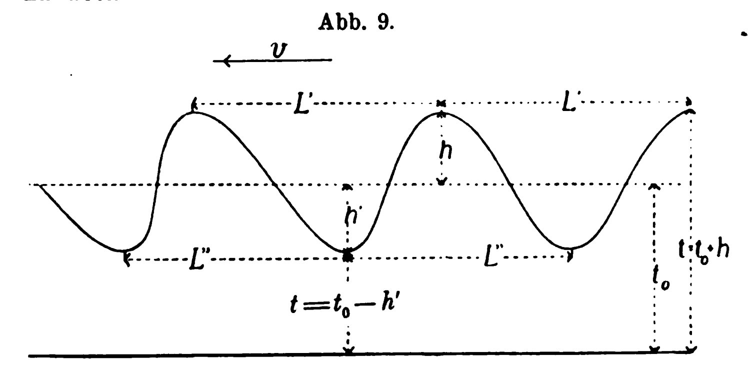
Zwei Ursachen beeinflussen die Wellenlänge; sie ist ein Produkt aus der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit und der Dauer der Wellenperiode. Die Zeit, welche ein Punkt der Welle, z. B. der Scheitel des Thales gebraucht, um stromauf einen bestimmten Ort zu erreichen, ist unter gleichbleibenden Verhältnissen unveränderlich.

Bei Hochwasser findet sich aber gröfsere Wassertiefe an den Küsten; alsdann zeigen die Tiden eine Voreilung. Bei unveränderlichen Wasserverhältnissen werden die Scheitel der Berge und Thäler aber den bezüglichen Ort in gleichen Zeitintervallen treffen, wie deren Erzeugung in See sich vollzieht. Die Periode ist mithin für gleiche Wellenpunkte dann von unveränderlicher Zeitdauer. Da nun für entsprechende Punkte zweier Wellen auch die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit konstant ist, so sind unter sonst gleichbleibenden Verhältnissen auch die Wellenlängen am gleichen Orte konstant. Die Wellenlänge ist aber für die Berge gröfser als für die Thäler, da in der Formel:

IVa) $$\boldsymbol{L = zv}$$

v die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit in nicht sehr tiefen Gewässern für alle Punkte der Welle sehr verschieden ist. Eine Umformung der Welle ist daher die nothwendige Folge. So ist also in der Fig. 9 die Wellenlänge L' zwischen den Scheiteln der Berge gemessen gröfser als die Länge L'' zwischen den Thälern gemessen. Die Berge schieben sich gegenüber den Thälern immer weiter vor; sie holen dieselben ein. Die also entstehende Umbildung der Wellen findet sich im Abschnitt E eingehender behandelt.

Abb. 9.



Nun umfasst die ganze Periode einer Fluthwelle etwa 12,3 Stunden. Mithin zeigt die Fluthwelle im Mittel die Länge:

IIb) $$\boldsymbol{L = 12{,}3 \cdot 3600 \cdot \sqrt{gt}}.$$

Für die Unterweser ergiebt dies, wenn man als mittlere Tiefe bei Mittelwasser 4^{m} rechnet:

$$L = 12{,}3 \cdot 3600 \cdot \sqrt{9{,}81 \cdot 4} = 12{,}3 \cdot 3600 \cdot 6{,}3,$$

$$\boldsymbol{L = 279\,000^{m} = 279^{km}}.$$

Es beträgt die Entfernung von Bremerhaven bis Bremen 69^{km}, mithin hat in dem Flussschlauche von Bremerhaven bis kurz vor Bremen nur ein Bruchtheil einer ganzen Welle Platz.

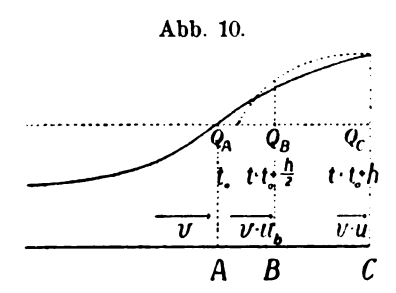
E. Die Umgestaltung der Welle.

Schon gelegentlich einer Besprechung des Wassersprunges, dargestellt im Jahrgang 1894 dieser Zeitschrift S. 589, wurde hervorgehoben, dass bei beschränkter Wassertiefe die Wasserwelle eine Umgestaltung erfahren muss, so dass sich zuletzt die Gestalt des steilen Wassersprunges herausbildet, eines plötzlichen Ueberganges aus niedrigem zu höherem Wasserstande. Dort in der älteren Abhandlung war das Wasser bewegt, die Welle ruhend gedacht, eine stehende Schwellung in bewegter Strömung bildend; hier aber eilt die Welle mit der Geschwindigkeit v vorwärts. Um aber die Aufgabe auf den schon gelösten Fall der Bildung des stehenden Wassersprunges zurückzuführen, wird auch hier wieder, wie vorn geschah, dem Achsenkreuze die Bewegung v ertheilt. Der Wellenberg verschiebt sich nun nicht mehr im Bilde. Es verharrt in Abb. 10 die Welle an demselben Orte, während das Wasser vorn bei A in den Wellenberg mit der relativen Geschwindigkeit v, der Geschwindigkeit des Koordinatensystemes eintritt.

Wie früher auf S. 589 der genannten Abhandlung berechnen wir nun die relativen Wassermengen, welche die 3 Querschnitte bei A, B und C durchströmen. Für die Querschnitte bei A und C kennen wir schon

die bezüglichen Werthe in dem früher benutzten Beispiel. Es ist $Q_A = 9{,}47 \cdot 6{,}5 = 61{,}5^{\text{cbm}}$, für die Einheit der Breite $Q_C = (9{,}47 - 1{,}97)(6{,}5 + 1{,}7) = 61{,}5^{\text{cbm}}$. Es verbleibt noch der Werth Q_B zu ermitteln.

Abb. 10.



Es besteht die Gleichung:

$$\frac{v^2}{2g} - \frac{h}{2} = \frac{(v - u_B)^2}{2g}, \quad v - u_B = \sqrt{v^2 - gh};$$

$$v - u_B = \sqrt{9{,}47^2 - 9{,}81 \cdot 1{,}7} = 8{,}54,$$

und

$$Q_B = (v - u_B)\left(t + \frac{h}{2}\right) = 8{,}54 \cdot \left(6{,}5 + \frac{1{,}7}{2}\right),$$

$$Q_B = 8{,}54 \cdot 7{,}35, \qquad Q_B = 62{,}8^{\text{cbm}}$$ für den

Streifen von 1^{m} Breite. Die Wassermenge Q_B ist mithin gröfser als diejenige von Q_A und von C_C. Der Umriss der Welle kann sich mithin nicht in der ursprünglichen Gestalt erhalten. Es wird links von der Lage des Querschnittes B eine Verminderung der Wassermenge und rechts eine Vermehrung derselben eintreten. Die Welle wird sich steiler aufrichten; sie wird die in Abb. 10 punktirt gezeichnete Lage einzunehmen bestrebt sein.

Bei dieser Gelegenheit sei noch des Umstandes Erwähnung gethan, dass alle hier gegebenen Berechnungen eine Ungenauigkeit enthalten. Es ist bei Ableitung der Geschwindigkeiten jeweils angenommen, dass die Gestalt der Welle sich nicht ändere; da sie dieses aber thut und sich mithin für alle Punkte der Welle verschiedene Fortpflanzungs-Geschwindigkeiten ergeben, müsste eigentlich bei Bestimmung der Wellenhöhe von Punkt zu Punkt mit einer anderen, diesem Ort entsprechenden Wellenfortpflanzungs-Geschwindigkeit v gerechnet werden, anstatt mit einer mittleren Fortpflanzungs-Geschwindigkeit, wie hier geschah.

Der Hang der Welle, der Uebergang zwischen Berg und Thal, erleidet an den in Gewässern begrenzter Tiefe fortschreitenden Wellen nach und nach eine Umgestaltung. Auf der Vorder- wie auf der Rückseite der Welle formt sich der Hang mehr und mehr in einen nach vorn gekrümmten Bogen um, infolge dessen die Vorderseite der Welle in einen nach aufsen konvexen Bogen übergeht, während die Rückseite zunehmend hohl wird. Die Abbildungen 11, 12 und 13 zeigen uns diesen Vorgang.

Abb. 11 geht von der Voraussetzung aus, dass die Welle zuvor die dreieckige Gestalt abc gehabt habe, während der Abb. 12 eine Welle gewöhnlicher Form zunächst zu Grunde liegt. In beiden Darstellungen ist die Verschiebung des Knotenpunktes eleminirt. Die neue Form der Welle ist so auf die ursprüngliche Form der Welle gelegt, dass die Knotenpunkte zusammenfallen. Die Verschiebungen der Punkte a und b wie der Zwischenpunkte ergeben sich aus der für diese Punkte berechneten Fortpflanzungs-Geschwindigkeit, von welchen Werthen dann die Geschwindigkeit des Knotenpunktes in Abzug gebracht ist.

Hierbei ist für die Berge die Formel:

$$v_x = \sqrt{2g \frac{(t + h_x)^2}{(2t + h_x)}},$$

für die Thäler die Formel:

$$v_x = \sqrt{2g \frac{(t - h_x)^2}{(2t + h_x)}}$$ benutzt.

Abb. 11. *Theoretische Umgestaltung.*

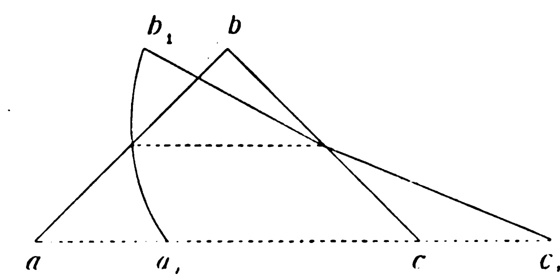
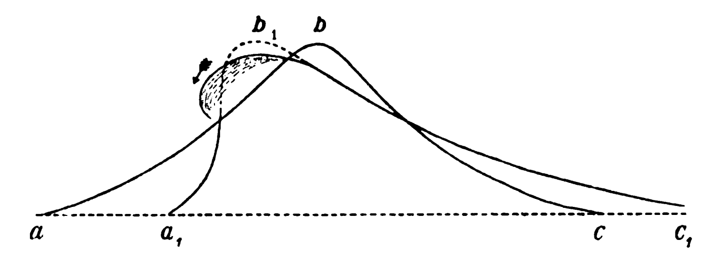


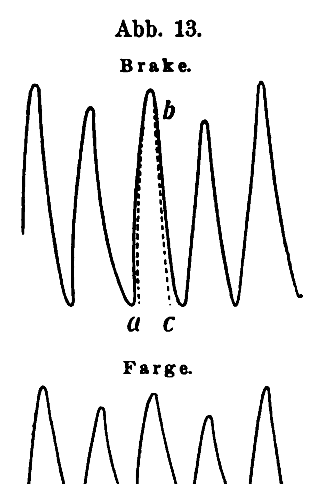
Abb. 12. *Brandende Welle.*



In unserem Beispiele reicht der Fufspunkt der Welle bis auf die Sohle des Gewässers hinab, so dass derselbe sich überhaupt nicht mehr vorwärts bewegt. Hieraus erklärt sich, die in diesem Falle so schnell sich vollziehende Umgestaltung der Welle. Es ist eben ein Grenzfall gewählt. Die Welle brandet. Der neu gebildete Vorderrand $b_1\, a_1$ der Welle zeigt keine Stabilität. Das Wasser ist nicht mehr gestützt; es stürzt in das Thal. Das Ueberschlagen der Welle geschieht in Abb. 11 zuerst an einem verhältnismäfsig tiefen Punkte; dies liegt aber nur an der ungewöhnlich geradlinigen Form der ursprünglichen Welle abc. Bei den gewöhnlichen Wellen zeigt der Fufs eine konkave Gestalt, welche gröfsere Stabilität besitzt, so dass, wie Abb. 12 andeutet, das Ueberstürzen der Wellen erst am Kopfe sich vollzieht. In Abb. 12 ist die theoretische Gestalt punktirt gezeichnet, während die Umrisse der sich überschlagenden Welle in ausgezogenen Linien dargestellt sind.

Ein Blick auf die Tafel II im Atlas des Werkes von Franzius, Die Korrektion der Unterweser (vergl. hier Abb. 13) zeigt uns deutlich jene Neigung der Wellen, bei fortschreitender Bewegung im vorderen Hange sich steiler zu gestalten als im hinteren abfallenden Hange; ferner tritt auch auf der Vorderseite die konvexe, auf der Rückseite die hohle Gestaltung des Wellenumrisses deutlich hervor. Zumal ist auf die Pegelstand-Aufzeichnungen von Brake und Farge hinzuweisen. Diese Fluthkurven bieten nun zwar nicht unmittelbar ein verzerrtes Bild der Welle, denn denselben liegt als Abscisse die Zeit zu Grunde, während bei richtigen Wellendarstellungen die Ortsveränderung der Welle multiplicirt mit der Zeit, d. h. die Wellenlängen, als Abscissen aufgetragen sein müssten. Aus den Wasserstandskurven lassen sich die Wellenlängen und deren Theile nun aber leicht ableiten, man hat nur Fortpflanzungs-Geschwindigkeiten v_x mit den jeweiligen Zeiten zu multipliciren, oder, wenn man, um das Bild nicht zu viel zu verändern, die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit des Scheitels gleich Eins setzt, mithin hier die Abscissenwerthe Zeit mal Geschwindigkeit des Wellenpunktes $z \cdot v = z \cdot 1 = z$ so grofs belässt, wie im Bilde Tafel II, dann muss man als Abscisse eines anderen Wellen-Elementes ΔL den Werth $\Delta L = z \cdot \frac{v_x}{v}$ auftragen. Da nun alle übrigen Wellenpunkte eine kleinere Fortpflanzungs-Geschwindigkeit v_x aufweisen als der Scheitel, so fällt das eigentliche Wellenbild schmäler aus als die Wasserstandskurve. In Abb. 13 ist diese Abbildung des eigentlichen Wellenumrisses als Linie *abc* punktirt angegeben. Jene Linie zeigt uns das im Mafsstabe verzerrte Bild der Welle bei Brake für den Fall, dass die Welle, wie sie bei Brake vorüberzieht, zu voller Ausbildung gelangen würde, ohne in ihrem weiterem Verlauf eine Umgestaltung zu erlangen. Da eine Umgestaltung nun aber in bedeutendem Mafse statthat, so bietet uns die punktirt gezeichnete Kurve *abc* noch keinen genauen Anhalt für das bei Brake während des Vorüberganges einer Welle auftretende Gefälle. Immerhin erkennen wir, dass unmittelbar nach dem Vorübergange des Niedrigwassers die Kurve sehr steil ansteigt, so dass, wenn nicht ganz besonders störende Umstände hinzutreten, der bei *a* noch vorhandene schwache Ebbestrom hinter dem Orte des niedrigsten Wasserstandes verhältnismäfsig schnell in einen Fluthstrom von Bedeutung sich verkehren muss; vergl. z. B. auf Tafel V des Werkes von Franzius die alten und neuen Wassergeschwindigkeiten zu Brake nach dem Vorübergange des Niedrigwassers. Das Wasser des Ebbestromes befindet sich hier in einer starken Verzögerung, das des Fluthstromes gleich darauf in starker Beschleunigung. Bei Farge tritt diese Erscheinung im alten Weserlaufe vor der Korrektion nicht so hervor. Die Wassertiefe war zu gering, die Reibung zu grofs und der Einfluss des Oberwassers in dem damals dort beschränkten Flussquerschnitt allzu störend.

Abb. 13.



II. Die Fluthwelle im Trapez-Querschnitt, insbesondere im Nord-Ostsee-Kanale.

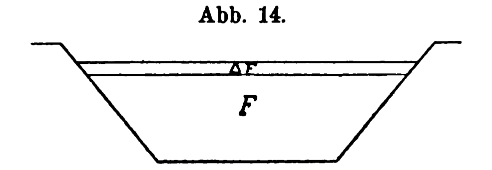
Oertliche Profilverbreiterungen wie auch die Einwirkung der Reibung des Wassers an der Sohle sind hier vernachlässigt.

A. Der Wellenberg.

1) Die Raumgleichung (vergl. Abb. 2).

Das Wasser tritt mit der relativen Geschwindigkeit v am Knotenpunkt in den Wellenberg ein. Dasselbe erfüllt im Scheitel des Wellenberges einen Kanalquerschnitt der Fläche $F + \Delta F$ (vergl. Abb. 14).

Abb. 14.



Es tritt also sekundlich die Wassermenge $v \cdot F$ am Knotenpunkt in den Berg ein und im Scheitel (vergl. Abb. 2) durch den Querschnitt $F + \Delta F$ (vergl. Abb. 14) eine Wassermenge $(v - u) \cdot (F + \Delta F)$ wieder aus demselben heraus. Diese Wassermengen sind einander gleich, soweit es sich um normale Wellenbewegung handelt, andernfalls tritt eine Umbildung der Wellen ein.

$$v \cdot F = (v - u) \cdot (F + \Delta F),$$

$$v = (v - u) \cdot \left(1 + \frac{\Delta F}{F}\right).$$

2) Die Arbeits-Gleichung.

Wie vorn unter I A Gl. II a) ist:

$$2gh = 2vu - u^2.$$

3) Die mittlere fortschreitende Geschwindigkeit des Wellenberges.

Nach Gl. I a) ist $v = (v - u)\left(1 + \frac{\Delta F}{F}\right)$,

$$v = v + v\frac{\Delta F}{F} - u\left(1 + \frac{\Delta F}{F}\right),$$

$$u = v \cdot \frac{\frac{\Delta F}{F}}{1 + \frac{\Delta F}{F}} = v \cdot \frac{\Delta F}{F + \Delta F}.$$

Setzt man dies in Gl. IIa) ein, so ergiebt sich:

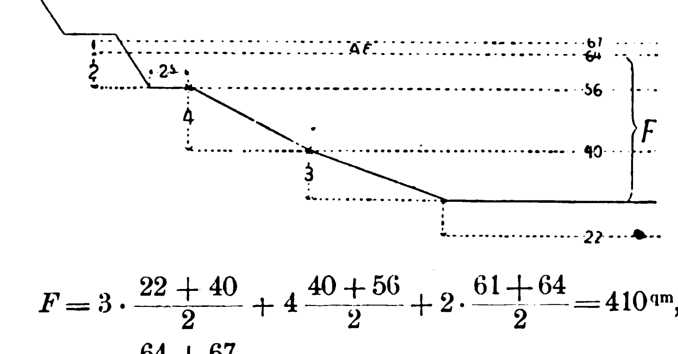
$$2gh = 2 \cdot v \cdot v \frac{\Delta F}{F + \Delta F} - v^2 \left(\frac{\Delta F}{F + \Delta F}\right)^2,$$

$$2gh = v^2 \left[2 \cdot \frac{\Delta F}{F + \Delta F} - \left(\frac{\Delta F}{F + \Delta F}\right)^2\right],$$

$$v = \sqrt{\frac{2gh}{2 \cdot \frac{\Delta F}{F + \Delta F} - \left(\frac{\Delta F}{F + \Delta F}\right)^2}} = \sqrt{2gh \cdot \frac{(F + \Delta F)^2}{2 \Delta F \cdot F + (\Delta F)^2}}.$$

Beispiel. Es ist auszurechnen, mit wie grofser Geschwindigkeit ein Wellenberg von 1 m Erhebung den Nord-Ostsee-Kanal durchlaufen wird.

Abb. 15.



$$F = 3 \cdot \frac{22 + 40}{2} + 4 \frac{40 + 56}{2} + 2 \cdot \frac{61 + 64}{2} = 410^{qm},$$

$$\Delta F = 1 \cdot \frac{64 + 67}{2} \ldots\ldots\ldots = 65{,}5^{qm},$$

$$v = \sqrt{2 \cdot 9{,}81 \cdot 1 \cdot \frac{(410 + 65^1/_2)^2}{2 \cdot 65{,}5 \cdot 410 + 65{,}5 \cdot 65{,}5}},$$

$$v = 8{,}74^{m}.$$

Desgleichen soll die Geschwindigkeit für einen Wellenberg von verschwindend kleiner Höhe, d. h. also für den Knotenpunkt der Welle berechnet werden. Die Spiegelbreite sei b genannt. Es ist dann $\Delta F = b \cdot h$. Das ΔF verschwindet jetzt im Vergleiche zu F. Es ist:

$$v = \sqrt{2g \cdot \frac{\Delta F}{b} \cdot \frac{(F + 0)^2}{2 \Delta F \cdot F + 0^2}} = \sqrt{2g \frac{\Delta F}{b} \cdot \frac{F^2}{2 \Delta F \cdot F}},$$

$$v = \sqrt{g \cdot \frac{F}{b}},$$

für den Nord-Ostsee-Kanal wird gemäfs obiger Abbildung

$$v = \sqrt{9{,}81 \cdot \frac{410}{64}},$$

$$v = 7{,}92^{m}$$

Fortpflanzungs-Geschwindigkeit des Knotenpunktes, bezw. diejenige sehr niedriger Wellen.

B. Das Wellenthal.

1) Die Raumgleichung (vergl. Abb. 5 und 14).

$$(v_1 + u_1) \cdot (F - \Delta_1 F) = v_1 \cdot F,$$

$$v_1 \cdot F - v_1 \cdot \Delta_1 F + u_1 (F - \Delta_1 F) = v_1 F,$$

Ia) $$u_1 = v_1 \cdot \frac{\Delta_1 F}{F - \Delta_1 F}.$$

2) Die Arbeitsgleichung

wie vorn unter I, B, IIa):

IIa) $$2gh_1 = 2 v_1 u_1 + (u_1)^2$$

3) Die mittlere Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Punkte des Wellenthales.

Unter Beachtung der Gl. Ia) und IIa) ergiebt sich:

$$2gh_1 = 2 v_1 \cdot v_1 \cdot \frac{\Delta_1 F}{F - \Delta_1 F} + (v_1)^2 \cdot \left(\frac{\Delta_1 F}{F - \Delta_1 F}\right)^2,$$

Es folgt:

$$v_1 = \sqrt{2gh_1 \cdot \frac{(F - \Delta_1 F)^2}{2 F \cdot \Delta_1 F - (\Delta_1 F)^2}}.$$

Für den Nord-Ostsee-Kanal bei 1 m Wellentiefe,

$$\Delta_1 F = \frac{64 + 61}{2} \cdot 1 = 62{,}5,$$

$$v_1 = \sqrt{2 \cdot 9{,}81 \cdot 1 \cdot \frac{(410 - 62{,}5)^2}{2 \cdot 410 \cdot 62{,}5 - 62{,}5 \cdot 62{,}5}},$$

$$v_1 = 7{,}07^{m}.$$

Die Ebbeströmung erreicht in diesem Fall, und zwar im Meistbetrage, den Werth:

$$u_1 = v_1 \cdot \frac{\Delta_1 F}{F - \Delta_1 F},$$

$$u_1 = 7{,}08 \cdot \frac{62{,}5}{410 - 62{,}5},$$

$$u_1 = 1{,}27^{m}.$$

C. Die Wegdauer der Welle.

Eine sehr kleine Schwankung des Wasserstandes, an einer der Schleusen auftretend, durchläuft den Kanal, d. h. die Strecke von 96500 m Länge bis zur anderen Schleuse in

$$T = \frac{96\,500}{7{,}92} = 12\,184 \text{ Sek.} = 3 \text{ Std. } 23 \text{ Min. } 4 \text{ Sek.}$$

Ein mittlerer Punkt des Wellenberges, der mit einer Scheitelerhebung von 1 m über Mittelwasser an der einen Schleuse entspringt, erreicht die andere Schleuse in

$$T = \frac{96\,500}{8{,}74} = 11\,040 \text{ Sek.} = 3 \text{ Std. } 4 \text{ Min.}$$

Ein mittlerer Punkt des Wellenthales von 1 m Tiefe durcheilt den Kanal in

$$T = \frac{96\,500}{7{,}08} = 13\,630 \text{ Sek.} = 3 \text{ Std. } 47 \text{ Min. } 10 \text{ Sek.}$$

Oeffnet man die Schleusen oder Umläufe in Brunsbüttel bei Hochwasser, dann tritt eine Fluthwelle in den Kanal ein, welche, vom störenden Einflusse der Reibung abgesehen, in 3 bis 4 Stunden Holtenau erreicht und dort theilweise oder ganz reflektirt.

Die hier mitgetheilten Untersuchungen werden ausreichen, um die Rechnungsmethode darzuthun. Es kann nicht Sache einer ausschliefslich spekulativen Arbeit sein, die höchst verwickelten Vorgänge der Ebbe- und Fluthbewegung zahlenmäfsig zu verfolgen. Die Welle, welche an jedem Widerstande, den sie findet, theilweise reflektirt und in ihrer Kraft infolge der vorhandenen Reibungswiderstände allmählich erlahmt, bietet in Wirklichkeit eine aus vielen Einzelwirkungen zusammengesetzte Erscheinung. Das genauere Studium dieser Erscheinungen geht über den

Rahmen einer Gelegenheitsarbeit hinaus; es setzt die Kenntnis der örtlichen Verhältnisse und daher die Mitwirkung mehrerer Personen voraus; es wäre das ein Unternehmen, welches sich nur im Auftrage einer Wasserbauverwaltung durchführen liefse. Zunächst ist zu hoffen, dass die am Nord-Ostsee-Kanale zu gewinnenden Beobachtungen uns wichtige Unterlagen für wissenschaftliche, die Fluth- und Ebbe-Bewegung behandelnde Untersuchungen geben werden, indem gerade hier ein verhältnismäfsig einfacher Fall vorliegt. Der Umstand, dass die Schleusenthore zeitweise geöffnet werden, bedingt im Kanale die Entstehung von Wellen, für deren Beobachtung sich im Nord-Ostsee-Kanale gelegentlich derartig beabsichtigter Untersuchungen besonders günstige Verhältnisse schaffen lassen. Wir werden die umfassendsten und klarsten Vorstellungen gewinnen, wenn wir, mit thunlichst einfachen Fällen beginnend, zu verwickelteren Erscheinungen stufenweise übergehen. Wir erweitern aber auch unseren Ueberblick, wenn wir uns gelegentlich dort einmal etwas seitwärts wenden, wo sich gerade die Gelegenheit bietet, unweit des Weges einen Aussichtspunkt zu gewinnen. Der geneigte Leser möge daher die zum Schluss angedeuteten Ausführungen nicht als aufserhalb der Sache liegend ansehen. Wer da glaubt, das theoretisch Zusammengehörige streng nach Berufsrichtungen scheiden zu müssen, trennt die Wurzeln vom Stamme. Die Naturkräfte „Fluth und Ebbe im Wasser, der Schall in der Luft, der Wärmestrahl, der Lichtstrahl und die elektrische Welle im ätherischen Bewegungszustande der Masse" — sie alle haben so innige Berührungspunkte unter einander, sie bieten so verwandte Beziehungen, dass ein getrenntes Studium dieser Naturkräfte, soweit es geht, vermieden werden sollte. Die nothwendige Arbeitstheilung bedingt leider von selbst schon eine Trennung, welcher durch zusammenfassende Arbeiten gelegentlich thunlichst entgegenzuwirken ist. Nicht dem einseitigen, handwerksmäfsigen Specialistenthume verdanken wir den Fortschritt, sondern jenem Arbeitsvorgange, welcher mit dem Ueberblicke, wie derselbe aus voraufgehenden allgemeinbildenden Bestrebungen erwächst, zeitweise mit hingebendem Eifer und Ausdauer eine Sonderrichtung verfolgt.

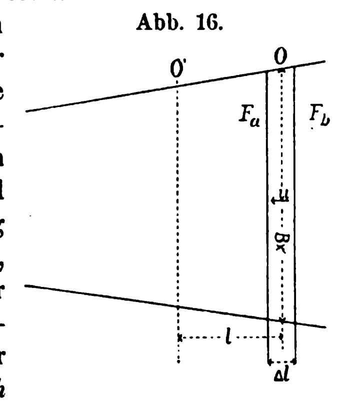
III. Der Fluthstrom im trichterförmigen Flussschlauche.

Für die nachfolgende Untersuchung bedient man sich zweckmäfsig des ruhenden Koordinatensystems (vgl. Abschnitt II, C, 2., S. 492 [148]).

Die Veränderung der Wellenhöhe im trichterförmigen Schlauche.

In offenem Gewässer oder einem Kanale von überall gleichem Querschnitte wird die Höhe des Wellenscheitels einer gegebenen Woge sich während ihrer Fortpflanzung nicht ändern, wofern von störenden Einflüssen, z. B. von einer Einwirkung der Reibung abgesehen wird. Anders ist die Sache in einem sich abwärts trichterförmig erweiternden Flussschlauche. Die Abflussmenge ist nach oben hin im Fluthstrome kleiner als der Zufluss von unten. Die also gestaute Wassermenge bewirkt eine Erhebung des Wellenscheitels. Der geometrische Ort des Wellenscheitels ist durch eine aufwärts ansteigende Linie gegeben, welche, wie wir hernach sehen werden, mit Schwächung des Fluthstromes an Steigung abnimmt und dort wagerecht verläuft, wo im Wellenscheitel keine Strömung sich vorfindet, mithin der Strom gerade im Wellenscheitel umsetzt.

Abb. 16.



Am Ort O findet sich die Breite B_x und der Stromquerschnitt F_x. Eine Wasserscheibe, deren vorderer Querschnitt F_a, deren hinterer Querschnitt F_b und deren Dicke, in Richtung der Strömung gemessen, Δl misst, erleidet in der Zeit dz eine derartige Umgestaltung, dass sich ihr Spiegel um den Betrag dh hebt. Es strömt von hinten mehr Wasser zu, als vorn entweicht. Diese Staumenge entspricht der Hebung der Spiegelfläche, deren Grundfläche $B_x \cdot \Delta l$ hier ΔG genannt sei. Es besteht die Gleichung:

$$\Delta G \cdot dh = F_b \cdot u\, dz - F_a \cdot u\, dz\,,$$

$$dh = \frac{F_b - F_a}{\Delta G} u \cdot dz\,;$$

$$\text{Va)} \qquad dh = \frac{\Delta F}{\Delta G} u \cdot dz\,,$$

$$\text{Vb)} \qquad \Delta h = \int \frac{\Delta F}{\Delta G} \cdot u\, dz\,.$$

Da nun die Welle mit der Geschwindigkeit v fortschreitet, findet sich die bezügliche Erhebung Δh an einem Ort O', welcher um den Betrag $l = v \cdot z$ vom Ort O entfernt ist. Es ist also

$$dz = \frac{dl}{v} \qquad \text{oder} \qquad \Delta z = \frac{\Delta l}{v}$$

zu setzen; mithin

$$\text{VIa)} \qquad dh = \frac{\Delta F}{\Delta G} \cdot \frac{u}{v}\, dl\,;$$

$$\text{VIb)} \qquad \Delta h = \int \frac{\Delta F}{\Delta G} \cdot \frac{u}{v}\, dl\,,$$

oder, falls $\frac{\Delta F}{\Delta G}$ unabhängig ist von l, mithin zwischen gewissen Grenzen konstant ist:

$$\Delta h = \frac{\Delta F}{\Delta G} \cdot \frac{u}{v} \Delta l\,;$$

$$\Delta G = B_m \cdot \Delta l\,;$$

$$\text{VIc)} \qquad \Delta h = \frac{\Delta F}{B_m} \cdot \frac{u_m}{v}$$

(B_m = mittlere Breite, u_m = mittlere Fluthströmung).

Beispiel (vgl. Unterweser-Korrektion, Anl. B. IX). Das Profil misst zu Bremerhaven bei normalem Hochwasser .... 12 960 qm,
desgl. zu Brake .... 5 720 qm,

$\Delta F =$ 7 240 qm.

Die Fluthströmung zeigte bei Hochwasser zu Bremerhaven den Werth .... $u =$ 0,4 m,
zu Brake .... $u =$ 0,24 m,

im Mittel also $u_m = \frac{0{,}64}{2} = 0{,}32$ m.

Die mittlere Breite ist etwa gleich 1200 m und die mittlere Fortpflanzungs-Geschwindigkeit v der Welle gleich 9,5 m. Man findet alsdann:

$$\Delta h = \frac{7240}{1200} \cdot \frac{0{,}32}{9{,}5} = 0{,}20 \text{ m}.$$

Der Scheitel der Fluthwelle wird also von Bremerhaven bis Brake nur um etwa 20 cm ansteigen. Weiter oberhalb Brake, wo die Fluthströmung bei Hochwasser aufhört, u also bei Hochwasser den Werth Null aufweist, wird der Scheitel des Hochwassers eine Strecke weit keine Höhenunterschiede zeigen.

Die Veröffentlichung lässt ein höheres Anwachsen des Hochwassers von Bremerhaven bis Brake ablesen. Man entnimmt etwa $\Delta h = 0{,}38$ m aus der Zeichnung. Eine bezügliche Anfrage ergab, dass der Höhenunterschied in Wirklichkeit wohl kleiner sei als 0,38 m; die Linie sei etwas verzeichnet.

In diesem Abschnitte III ist aber jener Einfluss noch nicht berücksichtigt, welcher durch eine Veränderlichkeit des Werthes u, d. h. der Fluth- und Ebbestrom-Geschwindigkeit, an einander entsprechenden Punkten der Welle auftretend, herbeigeführt wird. Der Versuch, auch diese Beziehung zu einem mathematischen Ausdrucke zu formen, führte zu äufserst verwickelten Untersuchungen; derselbe wurde darum aufgegeben.

Die Geschwindigkeit v, mit welcher die Fluthwelle stromauf in einem sich verengenden Flusslaufe vordringt oder in eine landwärts sich zuspitzende Meeresbucht eindringt, berechnet sich nur für den Fall $u = 0$ nach Formel $v = \sqrt{gt}$.

In allen anderen Fällen, wenn u, die Fluthströmungs-Geschwindigkeit, gröfser als Null ist, ergiebt sich für v eine verwickelte Formel. Die nach vorn sich verschmälernde Wasseroberfläche füllt sich schnell durch das von hinten durch die seewärts gröfseren Profile bequem eintretende Wasser. Daher wird dann die Welle schneller vorwärts geleitet. Die dabei statthabenden Vorgänge sind wieder so verwickelter Art, dass es sich kaum empfehlen dürfte, dieselben rechnerisch zu verfolgen, wenn nicht daneben durch praktische Versuche diese Vorgänge veranschaulicht werden. Die Mittheilung der diesbezüglichen weiteren Berechnungen sei daher auf später verschoben.

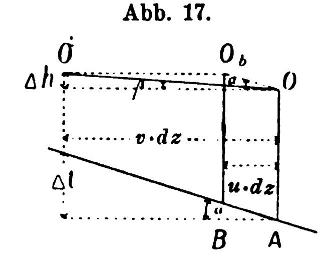
IV. Der Ebbestrom im trichterförmigen Flussschlauche.

Für den Ebbestrom kehren sich die Verhältnisse um. Im trichterförmigen Flussschlauche kann unten mehr auslaufen als oben zuläuft, mithin senkt sich der entsprechende Wellenpunkt stromaufwärts, wofern nicht störende Einflüsse diese Beziehung verdecken. Auf der Strecke Kilometer 48 bis 51 herrscht z. B. bei Farge Ebbestrom bei Hochwasser und zugleich eine Senkung der Hochwasserlinie stromauf. Durch örtliche Gegensätze in der Geschwindigkeit der Ebbeströmung können diese Beziehungen verdeckt und zum Verschwinden gebracht werden.

V. Veränderung der Wellenhöhe bei steigender Sohle.

Wofern die Breite keine Veränderung zeigt, hat die Fluthströmung das Bestreben, vom Querschnitt A zum Querschnitte B den Spiegelpunkt O parallel zur Sohle zu führen. Infolge einer relativen Fortpflanzung der Welle im Wasser findet sich nach der Zeit dz der bezügliche Wellenpunkt aber nicht am Ort O_b, sondern am Ort O'. Bedeutet nun $\operatorname{tg}\alpha$ die relative Steigung der Sohle, dann findet sich

Abb. 17.



$$\operatorname{tg}\beta = \frac{u \cdot dz \cdot \operatorname{tg}\alpha}{v \cdot dz} = \frac{u}{v} \operatorname{tg}\alpha .$$

Hierin bedeutet $\operatorname{tg}\beta$ das Steigungsverhältnis der Scheitellinie OO', welche den geometrischen Ort der Scheitellagen der Welle bildet. Es erhebt sich also eine Welle, welche in seichtes Wasser übertritt. Die absolute Erhebung entspricht dem Werthe

$$\text{VII)} \qquad \Delta h = \frac{u}{v} \Delta t ;$$

wofern Δt die absolute Steigung der Sohle bedeutet.

Hierbei ist, wie in den Abschnitten III und IV, wieder der Einfluss einer Variation von u vernachlässigt.

Wir gewinnen obiges Ergebnis auch aus der Gleichung VIc, Abschnitt III. In der Gleichung VIc $\Delta h = \frac{\Delta F}{B_m} \cdot \frac{u}{v}$ ist hier $\frac{F}{B_m}$ durch die Wassertiefe t zu ersetzen oder $\frac{\Delta F}{B_m}$ durch Δt. Die Gleichung lautet dann wieder wie oben:

$$\Delta h = \Delta t \cdot \frac{u}{v} .$$

VI. Höchstbetrag der Höhensteigerung einer Welle.

Während der Scheitel der Fluthwelle von Bremerhaven bis Brake nur einige Decimeter ansteigt, zeigen sich in den tiefen Meeresbuchten der Westküste Irlands

sehr bedeutende Fluthgrößen. Nach dem Gesetze des hydraulischen Widders arbeitet dabei derjenige Fluthstrom, welcher sich zur Zeit des Hochwassers vorfindet; er ergänzt die Energie.

Wofern man die Reibung vernachlässigt, welche eine Verzögerung der Fluthströmung an sich schon veranlasst, ergeben sich folgende Beziehungen: Die wahre Neigung der Spiegeloberfläche im Wellenscheitel ist nicht $\operatorname{tg} \alpha$, sondern $\operatorname{tg} \beta$ oder $\frac{\Delta h}{v \cdot \Delta z}$; mithin erreicht die Verzögerung, welche der Fluthstrom erleidet, indem er eine schiefe Ebene hinandrängt, den Werth

$$-\frac{du}{dz} = \frac{dh}{v \cdot dz} \cdot g,$$

$$-du = \frac{dh}{v} \cdot g,$$

$$dh = -\frac{v}{g} du,$$

$$\Delta h = -\frac{v}{g} \int_{u=u+\Delta u}^{u=u} du$$

$$\Delta h = \frac{v}{g} \cdot \Delta u.$$

Die Fluthströmung, welche bei Bremerhaven mit der Geschwindigkeit $u = 0{,}4^{\text{m}}$ zur Zeit des Hochwassers flussaufwärts strebt, vermag stromauf im Meistbetrage eine Spiegelerhebung des Hochwassers $= \Delta h$ bis zum Kentern der Fluthströmung (v die Geschwindigkeit der Welle zu $9{,}5^{\text{m}}$ vorausgesetzt) zu veranlassen:

$$\Delta h = \frac{9{,}5}{9{,}81} \cdot 0{,}4 = 0{,}39^{\text{m}}.$$

Wofern aber bei großer Tiefe des Oceans die Wellen-Fortpflanzungs-Geschwindigkeit v hohe Werthe, z. B. bei 1000^{m} Tiefe des Wassers, fast 100^{m} erreicht, kann auch bei kleinen Werthen von u, z. B. für $u = 0{,}5^{\text{m}}$, der Betrag Δh erheblich anwachsen:

$$\Delta h = \frac{100}{9{,}81} \cdot 0{,}5 = \text{rund } 5^{\text{m}}.$$

Je tiefer das Gewässer, desto höher steigt die Hochwasserwelle gegen die Spitze des Trichters hin an. Es bleibt aber noch die Frage zu beantworten, ob es sich hier nicht auch um eine örtliche Anhäufung lebendiger Kraft handelt.

VII. Der Verlauf der Fluthwelle im Oberwasserstrome.

Wo im Scheitel der Fluthwelle sich Ebbeströmung bemerkbar macht, ist dies auf die Einwirkung der Oberwasserströmung zurückzuführen. Bei reibungsloser Wasserbewegung würde von hier ab die Welle nicht weiter steigen. Das bewegte Wasser bedarf aber eines Gefälles und staut sich daher nach den Gesetzen der Staukurve stromauf höher an als am Orte, da der Stau erzeugt wird. Es steigt also der Scheitel der Welle stromauf in Folge der Reibung. Es lehnt sich die Staulinie, welche hier den geometrischen Ort der Scheitelpunkte bildet, stromauf an den Oberwasserspiegel des Flusses asymptotisch an.

VIII. Schluss.

Meine weiteren Untersuchungen bezogen sich auf den Einfluss der Reibung, auf die zwischen Erzeugungsart und Geschwindigkeit der Welle bestehenden Beziehungen, auf die Wellengebilde, welche am Bug eines fahrenden Schiffes entstehen und diejenigen hinter den Schaufelrädern eines Raddampfers. Nur dann, wenn die Fahrgeschwindigkeit des Dampfers mit der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit dieser Wellen harmonirt, welche eine Funktion der Wassertiefe, bezw. Wellentiefe ist, erreichen jene Wellen eine vollkommene Ausbildung. Es folgten dann Untersuchungen über die Beugung der Wellen. Die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Wellen ist ja proportional der Wurzel aus der Tiefe, bis zu welcher die Welle hinabreicht, in seichten Gewässern proportional der Tiefe des Gewässers. Die Wasserwellen bleiben daher in der Nähe seichter Stellen zurück; sie verkürzen sich am Strande. So verwandelt sich ein ursprünglich gerader Wellengrat in der Nähe einer Untiefe, z. B. am Umkreis einer Insel, in eine Bogenlinie. In tiefem Wasser eilt die Welle vor, nahe der Insel bleibt die Welle zurück; sie beugt sich um die Seiten der Insel herum. Wo aber einmal Wasserwellen gerader Erstreckung gebildet sind, welche einen bestimmten Tiefgang haben und einander in einer mit der Schwingungsbahn zusammenfallenden Linie folgen, da zeigt sich auf längere Strecken nicht die Neigung, eine Beugung, Brechung oder Ausbreitung einzugehen. Hier pflanzen sich die Wellen, wie diejenigen eines Lichtstrahles geradlinig fort. Bei überall gleichem Tiefgang ist ja die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit aller Punkte konstant. An den Seiten verflacht sich eine solche Welle. Wie die Wasserwoge in tiefen Gewässern nur bis zu einer gewissen Tiefe hinab sich bemerkbar macht, so wiederholt sich dies Bild nach der Seite hin. Seitwärts ist eine solche Wellenfolge durch horizontal-seitliche Schwingungen begrenzt. Die durch die Schaufeln eines Raddampfers erzeugten Wellen zeigen häufig derartig besondere Eigenschaften. Weiter wurden mir die am Wasser gewonnenen Erfahrungen zum Verständnisse der Luftwellen nutzbar, wie sich diese auf der Oberfläche unseres Luftoceanes ausbilden oder im Inneren desselben als Schallwellen. Da finden sich denn noch manche interessante Beziehungen. Z. B. werden sich die Berge und Thäler der Schallwellen nicht gleich schnell fortpflanzen, weil die Temperatur in den Bergen größer ist als in den Thälern. Die Berge überholen also die Thäler; sie branden und lösen sich in unstetige wirbelnde Bewegungen auf, wenn sie jeweils das vor ihnen herlaufende Thal erreichen. Eine derartige Zerstörung

der Schallwelle, welche einer theilweisen Vernichtung des Tones in gewisser Entfernung vom Ausgangsorte gleichkommt, steht in Abhängigkeit von der Wellenlänge. Je stärker und höher der Ton ist, in desto geringerer Entfernung vom Ausgangsorte vollzieht sich jener Vorgang einer Schwächung des Schalles. Ferner ist die Geschwindigkeit, mit welcher der Schall fortschreitet, auch nicht unabhängig von der Geschwindigkeit einer Schwingung der Luft-Elemente. Auch hier ergeben sich Unterschiede in der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Berge und Thäler.

Von besonderer Bedeutung erweist sich die mechanische Wirkung der Wellen, welche dadurch bedingt ist, dass der Ueberdruck der Berge größer ausfällt als der Unterdruck in den stets länglicher gestreckten Thälern. Gegen die Stirnflächen hin wirkt daher ein Wellendruck, welcher wie der Druck erwärmter Gase nach Expansion trachtet und fähig ist, Maschinen zu treiben.

Eine zusammenfassende Bearbeitung der Wellen ist in den letzten Jahrzehnten seitens der Physik nicht vorgenommen worden; sie ist auch erschwert durch manche aus früherer Zeit übernommene halbrichtige Ansichten wie durch den Umstand, dass die Zeitströmung einem analytisch-theoretischen Vorgange des Studiums der Naturkräfte nicht eben günstig ist. Durch das Experiment soll in den Naturwissenschaften heute alles erreicht werden, während doch die innigste Verbindung praktischer und theoretischer Forschungen die klarsten Erkenntnisse fördert. Es wird meine Aufgabe sein, die hier zum Schluss angedeuteten allgemeinen Betrachtungen gelegentlich anderenorts zu veröffentlichen, weiter aber ist es vor allen Dingen mein Wunsch, die theoretischen Erörterungen über die Fluth- und Ebbe-Bewegungen mit den praktischen Erfahrungen zu verknüpfen, welche draußen am Fluss und an der See gewonnen werden können oder an künstlichen Gerinnen zu beobachten sind.

Auszüge aus technischen Zeitschriften.

A. Hochbau,

bearbeitet von Geh. Baurath Schuster zu Hannover und Reg.-Baumeister Ross daselbst.

Kunstgeschichte.

Die Burg zu Coblenz; vom Dombaumeister L. Arntz zu Straßburg. Dieses hervorragende Denkmal deutscher Geschichte ist von den Römern als Schlüssel und Wehr der Moselmündung gegründet. Im Laufe der Jahrhunderte vielfach zerstört und wieder aufgebaut, verlor die Burg Ende des 18. Jahrh. ihre Bedeutung, als die Kurfürsten ihr neues Schloss in der Altstadt bezogen und die Burg nur noch von einem Landeshofmeister bewohnt wurde. 1802 wurde die Burg öffentlich an die Gebr. Schaaffhausen versteigert und von diesen zu einer Fabrik eingerichtet. Trotz der vielfachen Schädigungen, Abtragungen und Zubauten sind aber sehr werthvolle und merkwürdige Bestandtheile der alten Burg überkommen, die neuerdings, nach Abänderung des Fabrikbetriebes auf Anregung des Geh. Bauraths Cuno vom Verfasser aufgenommen sind. Die Aufnahmen sollen als Unterlage für die Verwirklichung des Planes, die Burg für einen würdigen öffentlichen Zweck wiederherzustellen, dienen. Der Verfasser tritt dafür ein, dass die Stadt Coblenz, die Provinz und der Staat die Burg zurückkaufen, da bei dem jetzigen Stande der Gesetzgebung zu befürchten ist, dass pietätlose Unternehmer auch dieses alte geschichtliche Denkmal vom Erdboden verschwinden lassen werden. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1896, S. 149.)

Mittelalterliche Glasmalereien aus der Victors-Kirche zu Xanten; von S. Lehmgräbner. Unter den Kunstgegenständen, welche in der angeblich von Helena, der Mutter des Kaisers Constantin, gegründeten Stiftskirche bis auf unsere Tage gerettet worden sind, befindet sich eine große Anzahl alter Glasmalereien. Von den ältesten aus der Mitte des 13. Jahrh. stammenden Malereien werden 2 Felder in farbigen Aufnahmen wiedergegeben. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1896, S. 43.)

Die karolingische Pfalz in Aachen; von M. Bach in Stuttgart. Zusammenstellung der Ergebnisse der neuesten Forschungen, die von Clemen, Kessel, Rhoen und Rebers an Ort und Stelle über diese von alten Schriftstellern vielfach gerühmte Pfalz angestellt sind. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 33, 46.)

Romanische Skulpturen im Münster zu Basel; von Dr. Karl Stehlin. Die mitgetheilten Abbildungen der romanischen Kapitäle und Friese sind dem Theile des vom Basler Münsterbauvereine herausgegebenen Prachtwerks entnommen, welcher vom verstorbenen Architekten Riggenbach bearbeitet ist, von ihm aber nicht mehr veröffentlicht werden konnte. Es ist eine Auswahl der besten Stücke aus dem östlichen Theile der Kirche. Die Skulpturen beziehen sich auf die Bibel, den im Mittelalter bekannten Sagenkreis von Pyramus und Tisbe, die Abenteuer des Diedrich von Bern, die Alexander-Sage von Alexanders Greifenfahrt usw. (Schweiz. Bauz. 1896, Bd. 27, S. 79.)

Kapelle des Lycée Corneille in Rouen. Ursprünglich Kirche des von den Jesuiten in Rouen gegründeten Klosters, erbaut im XVII. Jahrh., von Einigen François Derand, von Anderen Andrea Pozzi zugeschrieben. — Mit Abb. (Construct. moderne 1896, S. 224 u. 229.)

Schlosskapelle von Nantouillet. Kleines reizvolles Bauwerk aus der Zeit der französischen Frührenaissance. — Mit Abb. nach den Aufnahmen von M. L. Roy. (Construct. moderne 1896, S. 174.)

Guglie della Concezione in Neapel; von Ruprecht. Neapel, die volkreichste Stadt Italiens, ist in Folge der ungünstigen politischen Verhältnisse in architektonischer Beziehung nie hervorragend gewesen. Erst der Architekt Cosimo Fansaga (1626—1678) hat die Stadt mit zahlreichen mehr oder weniger bedeutenden Bauwerken geschmückt Unter diesen zeichnen sich 2 Spitzsäulen, die Guglie di S.

Gennaro und di S. Domenico aus. In späterer Zeit war besonders König Carlo III. thätig in der Verschönerung der Stadt und ihm ist die Errichtung der Mariensäule durch den Architekten Giuseppe Genuino (1710—1760) zu danken, die vom Verfasser in schöner Zeichnung gebracht wird. Es ist ein 30 m hoher Obelisk auf kreisförmiger Basis mit 4 vorgekröpften Ecken nach Art der angeführten Bauwerke des Fansage. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1896, S. 1.)

Kirchenbauten der Bukowina; von K. A. Romstorfer; (Fortsetzung) (s. **1896**, S. 393 [49]). Beschreibung der verschieden gestalteten steilen Dächer, der Kuppeln mit ihren Bekrönungen, des Mauerwerks mit seinem Wechsel von Ziegel- und Bruchsteinschichten, der Ausschmückung der äußeren Wandflächen unter Verwendung glasirter Ziegel, der Strebepfeiler, endlich der Gesimse und Blendarkaden. — Mit Abb. (Mitth. d. k. k. Central-Komm. z. Erforsch. d. Baudenkmale 1896, S. 1.)

Satzungen des Regensburger Steinmetzentages nach dem Tiroler Hüttenbuche von 1460; vom Professor Jos. Neuwirth in Prag. Auf einem Verbandstage der Steinmetzen zu Regensburg am 25. April 1459 wurden durch allgemeine Satzungen die Verhältnisse der Steinmetzen geordnet und in einem Hüttenbuche festgelegt. Erst in neuerer Zeit hat sich die Aufmerksamkeit der Forscher auf dieses mittelalterliche Hüttenbuch gelenkt, von dem mehrere Abschriften, wie die Admonter, Straßburger, Tiroler und Klagenfurter, vorhanden sind. Alle diese haben den Nachtheil, dass sie erst etwa 20 Jahre nach dem Regensburger Verbandstage aufgestellt sind. Der Verfasser hat nun in der k. k. Hofbibliothek zu Wien neuerdings eine Handschrift aufgefunden, welche nach seiner Ansicht kurz nach dem Regensburger Tage und unter seinem unmittelbaren Einfluss abgefasst sein muss. Diese Hüttenbücher haben dadurch für die Kunstgeschichte einen besonderen Werth, dass sie uns die Namen einer großen Anzahl von alten Steinmetzen und Maurern überliefern und über die Verhältnisse der Lehrlinge, Gesellen und Meister Kunde geben. (Z. f. Bauw. 1896, S. 175.)

Die ersten Baubeamten des Kurfürsten Friedrich Wilhelm; von G. Galland. Auf Grund seiner letztjährigen Forschungen im geheimen Staatsarchiv in Berlin giebt der Verfasser ein umfassendes Bild des bekannten Architekten und Ingenieurs Johann Gregor Memhardt und stellt zugleich die vielen unrichtigen Angaben über Zeit und Art seiner Beschäftigung richtig. Meistens sind die betreffenden Urkunden mitgetheilt. (Z. f. Bauw. 1896, S. 13.)

Oeffentliche Bauten.

Gebäude für kirchliche Zwecke. Wiederherstellung der St. Johannis-Kirche zu Neubrandenburg; vom Oberbaurath Schäfer und Regierungs-Baumeister Hartung. Das wahrscheinlich am Ende des 13. Jahrhunderts entstandene schöne Bauwerk hatte sich nur in den Umfassungsmauern der beiden Schiffe erhalten, es ließs sich aber aus den Resten ersehen, dass man beabsichtigt hatte, die zweischiffige Hallenkirche zu einer dreischiffigen umzubauen; in neuerer Zeit fiel auch der rechteckige Chorbau. Die Kirche ist jetzt wieder hergestellt, allerdings nur in der ursprünglichen Form als zweischiffiger Bau mit hohem Mittel- und niedrigerem Seitenschiffe. Beide Schiffe sind eingewölbt; die Backsteine des neuen Baues entsprechen den alten Steinen genau in Beschaffenheit und Farbe, ihre Herstellung war aber nicht ohne Schwierigkeit, weil Steine von 30 cm Stärke und 70 × 70 cm Fläche angefertigt werden mussten. Baukosten 65000 ℳ. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1896, S. 3.)

Statistische Nachweisungen, betreffend die im Jahre 1894 unter Mitwirkung der Staatsbaubeamten vollendeten und abgerechneten Hochbauten; I. Kirchen. (Z. f. Bauw. 1896, Anhang, S. 54.)

Gebäude für Verwaltungszwecke und Vereine. Land- und Amtsgerichtsgebäude in Coblenz; vom Landbauinspektor Schulze. Nach Beseitigung des alten, im Besitze der Familie Schmidtberg befindlichen Gebäudes, von dem einzelne aus dem 17. Jahrh. stammende Architekturtheile beim Neubau wieder verwendet sind, wurde dieser nach den Skizzen von Endell 1891—1894 vollendet. Im Ostflügel liegen der Schwurgerichtssaal und 3 Sitzungszimmer, in dem Nordflügel, einem südlichen Seitenflügel und einem Quervorbau mit kurzem westlichen Seitenflügel die übrigen Gerichtsräume. Die Flügel umschließen einen Hof mit mehreren Zufahrten. Gewölbter Keller, 3 Geschosse und eine Mansarde. Die Architektur zeigt barocke Formen; die Strukturtheile der Fronten sind in gelblichem und röthlichem Sandstein ausgeführt, die Flächen mit Tuffstein verblendet. Nach dem Hofe zu ist alles Mauerwerk nur rauh geputzt. Das Innere ist aus Stein und Eisen erbaut. Der Schwurgerichtssaal und die Haupttreppe erhielten eine bevorzugte Ausstattung aus Obernkirchener Sandstein. Die übrigen Treppen haben Stufen aus Dolomit; zu den Fußböden der Zimmer sind eichene und buchene Riemen, zu den Fluren Mettlacher Fliesen und Terrazzo verwendet. Warmwasser- und Luftheizung. Baukosten 723000 ℳ (ohne die Bauleitung, welche 6,7 % der Bausumme erforderte), oder nach Abzug der Kosten für Umwehrung und Pflasterung, die 4200 ℳ betrugen, 719000 ℳ, d. h. für 1 qm bebauter Fläche 338,88 ℳ und für 1 cbm umbauten Raumes 19,36 ℳ. Kosten der Warmwasserheizung für 100 cbm Raum 3,50 ℳ oder für 1000 W. E. der für Lüftung und Heizung berechneten Gesammtwärmemengen 207,50 ℳ, die der Luftheizung 2,6 ℳ und 183 ℳ. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1896, S. 5.)

Die staatlichen Bauten am Deutschen Eck in Coblenz. Das Deutsche Eck, die spitze Landzunge zwischen Mosel und Rhein, hat in neuester Zeit die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich gezogen durch seine Wahl als Standort für das Kaiser Wilhelm-Denkmal der Rheinprovinz. Im Anschlusse hieran entschloss sich die Regierung, die hier liegenden staatlichen Bauwerke in einen solchen Stand zu setzen, dass sie einen würdigen Hintergrund für das Denkmal bilden. Das neben der Castorkirche stehende Deutschordenshaus wurde zu einem Staatsarchiv umgebaut, und es wurde ein Wohngebäude für den Pförtner und Archivdiener hinzugefügt, das über einem massiven Untergeschoss in malerischem rheinischen Fachwerkbau entwickelt ist. Auf der anderen Seite der Castorkirche ist eine neue Oberförsterei in den Formen rheinischer Gothik erbaut. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 4 u. 5.)

Erweiterungsbau der Reichshauptbank in Berlin, veranlasst durch das überaus schnelle Anwachsen der Geschäftsstelle für Werthpapiere. Der auf den Grundstücken der früheren Hausvogtei und der hinter ihr liegenden Häuser an der Kurstraße errichtete Neubau enthält im Erdgeschosse drei große Säle für die Buchhalterei, die Registratur und die Kasse; im ersten Stockwerke liegt der Zinsensaal nebst Hülfsräumen; im Flügel am Hausvogteiplatze ist noch ein zweites Obergeschoss für eine Direktorwohnung angelegt. Das Aeußere zeigt im Sockel schwarzen Wölsauer Syenit; im Aufbau schlesischen Sandstein. Im Innern ist besonders die Herstellung der Decken in glasirtem gebrannten Thon bemerkenswerth; kassettenartig vertiefte große Stücke — bis zu 60 cm im Geviert — aus gebranntem Thon sind zu flachen Decken und Gewölben zusammengesetzt. Baukosten 2000000 ℳ, d. i. für 1 cbm umbauten Raumes 40 ℳ. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 21.)

Kgl. Filialbank zu Fürth; Bauamtmann J. Förster und Staatsbauassistent Förtsch. Das Gebäude zeigt die Barockarchitektur der markgräflichen Zeit, und zwar an der Straßenseite in weißem Sandstein aus der Umgebung von Fürth. Die Verzierungen sind in feinkörnigem Sandsteine der

Brüche von Ködnitz ausgeführt. Im Erdgeschosse liegen die Geschäftsräume, in den beiden oberen Geschossen je eine Beamtenwohnung. Niederdruck-Dampfheizung; Gasbeleuchtung. Baukosten 170000 ℳ. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1896, S. 117.)

Dienstgebäude für das Landrathsamt in Witkowo (Posen). Allseitig freistehendes Gebäude. In dem 4,6 m hohen Erdgeschosse Diensträume des Landraths und des Kreisausschusses; in dem 4,3 m hohen ersten Stockwerke Wohnung des Landraths. Ausgebautes Dachgeschoss mit Kammern und Gesindestuben; 2,6 m hoher Keller unter dem ganzen Hause. Verblendung mit besseren Backsteinen; Fenstereinfassung und Schrägen aus Formsteinen; Dachflächen und Kehlen mit deutschem Schiefer auf Pappunterlage gedeckt. Baukosten 65000 ℳ, d. i. für 1 cbm umbauten Raum 14,2 ℳ. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 51.)

Statistische Nachweisungen, betreffend die im Jahre 1893 vollendeten Hochbauten der Preußischen Staats-Eisenbahn-Verwaltungen: I. Empfangsgebäude, II. Güterschuppen, III. Lokomotivschuppen, IV. Wasserthürme, V. Maschinen- und Kesselhäuser, VI. Gasanstalten, VII. Werkstättengebäude, VIII. Magazine, IX. Dienstgebäude, X. Dienstwohn- und Uebernachtungs-Gebäude. (Z. f. Bauw. 1896, Anhang, S. 29.)

Neues Post- und Telegraphen-Gebäude zu Zürich; Arch. Schmidt-Kerez. Der aus einem 1892 ausgeschriebenen Wettbewerbe preisgekrönt hervorgegangene Entwurf wurde nicht nur im Grundrisse wesentlich verändert, sondern erhielt auch einen ganz anderen Stil für die Außenseiten. Die Palastbauten der toskanischen Frührenaissance mögen dabei als Vorbilder gedient haben. Das an 3 Straßen liegende und mit der vierten Seite an ein bestehendes Privatgebäude stoßende Gebäude umschließt einen Hof mit zwei Einfahrten. Im Erd- und 1. Obergeschosse Diensträume für Post- und Telegraphie, ebenso im Mittelbau des 2. Obergeschosses, in den Seitenflügeln des 2. Obergeschosses Privatwohnungen. Grundfläche 2500 qm. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1896, Bd. 27, S. 5.)

Neues Stadthaus des zehnten Bezirkes zu Paris; Arch. M. E. Rouyer. Der zur Ausführung gebrachte Entwurf ist das Ergebnis eines Wettbewerbes. Das an vier Straßenzügen gelegene Grundstück bot Licht und Luft von allen Seiten, seine unregelmäßige Gestalt ist vom Architekten durch sehr geschickt angeordnete Schwenkung der Hauptachse überwunden. Das Erdgeschoss enthält eine große öffentliche Vorhalle, auf dem mit Glasdach versehenen Hofe das von Säulenhallen umgebene Treppenhaus und den Saal für Volksversammlungen, Sitzungszimmer und Verwaltungsräume; das Zwischengeschoss Militär- und Polizeiräume, Wahlbureau, Kasse und andere Verwaltungsräume. Im ersten Stockwerke liegt der Trausaal mit Vorzimmern, und es sind mit diesen Räumen durch breite nach dem Treppenhof offene Gallerien die Festsäle verbunden, so dass eine zusammenhängende prächtige Raumfolge entsteht. Das Aeußere zeigt eine fein entwickelte französische Renaissance-Architektur mit Pavillon, Dacherkern, Schornsteinaufbauten und eigenartigen Einzelformen. — Mit Grundrissen, Ansichten und Einzelheiten. (Construct. moderne 1896, S. 257, 267, Taf. 55, 56 und 57.)

Billige Stationsgebäude der französischen Südbahn. Die an der Strecke von Côte d'or und Coyolin nach Saint-Tropez errichteten Gebäude sind nach folgenden verschiedenen Mustern ausgeführt: 1) Stationsgebäude für Reisende und Waaren; 2) Stationsgebäude für Reisende und Waaren mit Schuppen für eine Lokomotive, 3) Schutzdach für Reisende mit Waarenhalle und bedeckter Laderampe; 4) Schutzdach für Reisende und Waarenlager (Muster A); 5) Schutzdach für Reisende und Waarenlager (Muster B). — Mit Abb. (Nouv. ann. de la constr. 1896, Nr. 493.)

Gebäude für Unterrichtszwecke. Neues Gymnasium in Erfurt. Das Schulgebäude enthält 17 Klassenzimmer, Bücherei und Aula; daneben liegt die Direktorwohnung, ferner am Hof eine Turnhalle und ein Abortgebäude. Geschosshöhen im Keller 2,90 m, im Schulgeschosse 4,40 m, in der Aula 8,0 m. Backsteinbau mit Sandstein-Gliederungen; deutsches Schieferdach; die überwölbten Flure und Hallen sind mit Thonfliesen, die übrigen Räume mit eichenem oder buchenem Stabboden belegt. Ueber den Balkenlagen ist zur Schalldämpfung Isolirfilz ausgebreitet. Baukosten für das Klassengebäude 323000 ℳ, d. i. für 1 cbm umbauten Raumes 18,87 ℳ. Das Direktorhaus kostet 36500 ℳ, die Turnhalle 29500 ℳ, das Abortgebäude 1600 ℳ. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 103.)

Progymnasium zu Linz a. Rh.; Arch. L. Hoffmann. Das kleine Bauwerk ist bemerkenswerth wegen seiner klaren ungekünstelten Anlage und seiner glücklichen Einfügung in die mittelalterlichen Gebäude der alten Stadt. Es enthält außer den Klassenräumen noch eine Reihe von Einzelzimmern für wissenschaftliche und Verwaltungszwecke und eine Wohnung des Schuldieners. Ecken- und Fenstereinfassungen sind aus Haustein, Flächen rauh verputzt; feuersichere Treppen und Flure; deutsches Schieferdach. Auf die architektonische Ausbildung der mit Holzdecke versehenen Aula wurde besondere Aufmerksamkeit verwendet. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1896, S. 73.)

Allgemeine Gewerbeschule nebst Gewerbemuseum zu Basel; Arch. H. Reese und F. Walther. Hufeisenförmiger Bau an einer Straßenecke; Enden der Seitenflügel im Untergeschoss und Erdgeschosse durch einen Quervorbau verbunden. Dieser und der Westflügel sind dem Gewerbemuseum zugetheilt, der ganze übrige Theil des Gebäudes der Schule. Beide Anstalten haben getrennte Zugänge und Treppen. Die Architektur der Außenseiten ist wegen Mangels an Geldmitteln in den Formen einer recht schlichten Deutsch-Renaissance gehalten; aus diesem Grund ist auch der Dachraum, der steile Dächer hat, für Schulzwecke nutzbar gemacht. Untersockel aus schwarzem Tryphon-Stein, Treppen aus Granit, Obersockel, Gurtgesimse, Portal und Fenstereinfassungen aus röthlichem Zaberner Sandsteine; Mauerflächen geputzt; Dachflächen mit Biberschwänzen eingedeckt; Säulen der Vorhalle und der Treppenhäuser aus Laufener Kalkstein. Zur elektrischen Beleuchtung sind Dynamomaschinen mit Gasmotorenbetrieb und Sammler vorgesehen. Niederdruck-Dampfheizung. Baukosten 620000 ℳ, Ausstattung 83200 ℳ. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1896, Bd. 27, S. 8, 15.)

Vereinigte höhere Schulen in Agram; Arch. Ludwig und Hülßner in Leipzig. Aus einem beschränkten Wettbewerbe hervorgegangener Entwurf. Da nur eine Bausumme von etwa 500000 Fl. zur Verfügung stand, konnte das Gebäude nur in Putzbau ausgeführt werden, das ist aber in wirkungsvoller Weise geschehen. Nur die aus weiter Entfernung sichtbare Hauptseite hat eine etwas reichere Architektur mit vorgelegten Halbsäulen-Stellungen und bildnerischem Schmuck erhalten. In dem Gebäude sind das Gymnasium, die Realschule und die Handels-Akademie untergebracht. Der Grundriss ist hufeisenförmig; an den Mittelbau des Hauptflügels schließen sich nach hinten — annähernd im Mittelpunkte der ganzen Anlage — die Skulpturenhalle und die Turnhalle an; letztere steht durch 2 geschwungene Säulengänge mit Korbbögen in Verbindung mit den Seitenflügeln. So entstehen zwei mit Gartenanlagen geschmückte Innenhöfe. Alle Zeichensäle liegen nach Nord; jeder Flügel hat gesonderte Treppenanlage. Dampf-Niederdruckheizung mit Lüftung. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1896, S. 38.)

Schulhausbauten zu Douera (Algier); Architekt M. Collardot. Zwei Gebäude, das eine als Knabenschule, das andere als Mädchenschule eingerichtet, sind zu einer

Gruppe vereinigt; jedes enthält im Untergeschosse vier Klassenräume für je 50 Kinder und Zimmer für Unterrichtszwecke, im hochgeführten Mittelbau Lehrerwohnungen. Gesammtkosten 79 200 *M*. — Mit Abb. (Construct. moderne 1896, S. 186, 187.)

Gebäude für Gesundheitspflege und Rettungswesen. Privatanstalt von Prof. Martin (Berlin) für Frauenkrankheiten; Baumeister Ernst Schmidt. Muster eines für 20 Betten eingerichteten eingebauten Krankenhauses innerhalb einer Stadt. Vorder- und Rückseite von 15,70 m und 15,08 m Breite liegen an Strafsen; Tiefe des Grundstücks 46,60 m. Die beiden Gebäude an den Strafsen sind durch einen Zwischenbau mit dunklem Gange verbunden und schliefsen einen Hof ein. Aufser den Treppen ist ein Wasserdruck-Aufzug vorhanden zur Beförderung der in ihren Betten narkotisirten Patienten nach dem Operationszimmer im 1. Obergeschosse. Aufsenseiten mit gelben Backsteinen verblendet; Plinthe, Fenstereinfassungen und Gesimse von hellem Sandstein; Holzcementdach; Gänge gewölbt und gleich den Treppen, dem Operationszimmer und der Polyklinik mit Terrazzo belegt; Fufsböden in den Krankenzimmern von Holz mit Oelfarbenanstrich; Zimmerwände mit 1,5 m hohen Oelpanelen; Wände und Decken des Operationszimmers mit Oelfarbenanstrich. 1 qm bebaute Fläche kostete 300 *M*, 1 cbm umbauten Raumes 16²/₃ *M* einschliefslich Sammelheizung und Aufzüge. Kosten eines Bettes = 3334 *M*. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1896, S. 151.)

Badeanstalt für Bahnhof Allenstein. Kleine Badeanstalt für Arbeiter von seltener Vollständigkeit, indem aufser 7 Brausen noch 4 Wannenbäder und 1 Dampfbad vorhanden sind. Das Gebäude von 7,22 × 15,57 m hat massive Umfassungen mit Isolirluftschicht, innen auf 2 m Höhe Asphaltanstrich auf Cementputz. Die Unterschalung des Pappdachs ist mit Carbolineum getränkt. Scheidewände aus verzinktem Wellblech auf Eisenfachwerk. Ein Brausebad kostet 5 *Pf*, ein Wannenbad 10 *Pf*, ein Dampfbad 25 *Pf*. — Mit Abb. (Baugewerks-Z. 1896, S. 147.)

Gebäude für Kunst und Wissenschaft. Wettbewerb für das Provinzial-Museum zu Hannover (vgl. **1896**, S. 155). Geschichte der Entstehung und Entwickelung des Museums und Nachweis der Nothwendigkeit eines Neubaues. Mittheilung des Programmes, dessen Schwächen gekennzeichnet werden, und des Ergebnisses des Wettbewerbes, für den 42 Entwürfe eingelaufen waren. Lagepläne der 4 preisgekrönten und der 3 angekauften Entwürfe, Grundrisse und Perspektiven der 4 preisgekrönten Entwürfe. Der zur Ausführung empfohlene Stier'sche Entwurf, der allerdings nicht frei von Schwächen ist, zeigt 5535 qm bebaute Fläche und 77 697 cbm umbauten Raum und veranschlagt die Kosten für 1 cbm zu 19,70 *M*. Bei der Ausführung soll 1 cbm nicht über 22 *M* kosten. Anziehend ist es, zu sehen, wie die Künstler den höchst unzweckmäfsigen dreieckigen Bauplatz ausgenutzt haben. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1896, S. 1, 25.) — Alb. Haupt bespricht ebenfalls das Ergebnis des Wettbewerbes. Die Namen der Sieger sind: Prof. H. Stier in Hannover (1), A. Schulz in Berlin (2), Heine in Hannover und Anger & Rust in Dresden (je 3). Angekauft sind noch die Entwürfe von Unger (Hannover), Hagberg (Berlin), Börgemann (Hannover). — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverwaltung 1896, S. 1 u. 15.)

Neubau des Grassi-Museums in Leipzig; Arch. Hugo Licht. Das mit der Hauptseite nach dem Königsplatz erbaute Museum enthält die Sammlungen für Kunstgewerbe und für Völkerkunde und beherbergt aufserdem den Verein für Erdkunde. Ueber einem Untergeschosse sind drei Stockwerke angelegt. Das Aeufsere ist im unteren gequaderten Theil aus Muschelkalk von Markbreit a. Main, im oberen Theil aus Kalkstein von Kehlheim a. d. Donau ausgeführt. Haupttreppe nach Genueser Art auf Granitsäulen mit steigenden Kappen. Baukosten einschliefslich Möbeleinrichtung 1 054 200 *M*. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 71.)

Gebäude für Ausstellungszwecke. Bairische Landesausstellung in Nürnberg 1896. Die erste Ausstellung in Nürnberg war 1882; die jetzige fand das entgegenkommendste Wohlwollen der Staatsregierung, die sich als Aussteller betheiligte und die gröfsten Vergünstigungen für Aussteller und Besucher gewährte. Der Ausstellungsplatz umfasst 162 400 qm und liegt im Stadtparke; die Gebäude sind von v. Kramer in einheitlicher Gesammterscheinung entworfen und bedecken eine Fläche von 44 800 qm; der gezeichnete Garantiefonds beträgt 1 220 000 *M*. 3300 Aussteller. — Mit Abb. (Baugewerks-Z. 1896, S. 173.)

Gebäude für Vergnügungszwecke. Insel in der Binnenalster für das Kaiserfest zu Hamburg zur Eröffnung des Kaiser Wilhelm-Kanales am 19. Juni 1895; von Andreas Meyer. Beschreibung des Kaiserfestes und der für diesen Zweck hergestellten künstlichen Insel in der Alster nebst den auf ihr errichteten reizenden Bauwerken wie Gastzelt, Kaiserzelt, Leuchtthurm und Felsenanlagen, sämmtlich aus Holz, Segelleinen und anderen leichten Baustoffen. Alle Feuerstellen sind vermieden, es ist ausschliefslich elektrisches Licht, selbst zum Anzünden der Cigarre, verwendet. Gesammtkosten 165 000 *M* einschliefslich der geschmackvollen gärtnerischen Anlagen. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1896, S. 9.)

Gebäude für militärische Zwecke. Statistische Nachweisungen über bemerkenswerthe 1891—93 im Deutschen Reiche vollendete Bauten der Garnison-Bauverwaltung. (Z. f. Bauw. 1896, Anhang, S. 1.)

Gebäude für Handelszwecke. Geschäftshaus der Versicherungsanstalt für das Königreich Sachsen in Dresden; Arch. Thüme. Länglicher, einen Binnenhof umschliefsender Eckbau an 3 Strafsen, dessen Entwurf im öffentlichen Wettbewerb erlangt wurde; 4 und 5 Geschosse über einem Keller; 3 Eingänge. Aufsenseiten einfach im Stile der modernen Renaissance mit Verblendung von gelbem Cottaer Sandstein, die Fensterarchitektur in weifsem Stein, Sockelplinthe aus Granit; 3 Treppen aus Granit. Riemenfufsboden in den Zimmern, Cementbeton und Terrazzo in den Gängen und Fluren. Im 2. und 3. Obergeschosse liegen vorläufig Dienstwohnungen, die jedoch nach Erfordernis zu Diensträumen eingerichtet werden können. Zweckmäfsiger Grundriss. Niederdruck-Dampfheizung, elektrische Beleuchtung mit Gasmotorenbetrieb und Sammlern. In der Mitte des dem Garten zugewendeten Flügels liegt das feuersichere Archiv zur Aufbewahrung von 50 Millionen Quittungskarten mit 2000 qm Grundfläche; hier liegt auch ein Entseuchungsraum. Bebaute Fläche 2287 qm; Baukosten 985 000 *M*, innere Einrichtung 90 000 *M*, also für 1 qm bebaute Fläche 430 *M*, für 1 cbm umbauten Raumes 21,5 *M*. — Mit Abb. (Baugewerks-Z. 1896, S. 9, 32, 34, 35.)

Markthallen und Schlachthäuser. Neue Haupt-Markthalle zu Dresden; vom Stadtbaurath Bräter. Die neue Halle hat Eisenbahnverbindung und bedeckt 9600 qm Fläche. Das ganze Gebäude ist unterkellert; die Keller sind durch 2 Brandmauern in 3 Theile getheilt, deren jeder besondere Zugänge und Aufzüge hat. Das Eisenbahngleis führt durch die Halle, ist mit Brückenwage versehen und kann durch Einbau einer Schiebebühne vervollständigt werden. Der Keller enthält eine Kühl- und Gefrier-Anlage von 1550 qm Gröfse, welche durch 5 Elektromotoren von 4 bis 18 Pferdekraft, deren Energie vom städtischen Lichtwerk abgegeben wird, betrieben wird. 67 Bogenlampen und 500 Glühlampen geben Licht. In 7,5 m Höhe liegen die auf eisernen Säulen ruhenden Sägedächer; über den Fahrstrafsen liegen Satteldächer, die die Sägedächer um 5 m überragen und zur Lüftung dienen. Der Sockel ist 2,70 m hoch. Umfassungen aus Granit, Sandstein und schlesischen Verblendern; Innenwandungen mit

weißglasirten Verblendern; Standeinrichtungen von Schmiedeeisen. Baukosten 1305000 ℳ; 1 qm kostet 142 ℳ. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1896, S. 161.)

Privatbauten.

Gasthäuser. Villen-Gasthaus zu Enghien-les-Bains; Arch. Breton. Villenartiges Gebäude, das im ganzen oder theilweise möblirt an Kurgäste für die Dauer der Badezeit vermiethet wird. Zu jeder Wohnung gehören Keller und Küche; das Speisezimmer ist gemeinsam. Im Kellergeschosse liegen Küchen, Vorrathsräume und Kohlenlager, im Erdgeschosse der gemeinsame Speisesaal mit Vorsaal, Vorhalle und Wohnräume, im ersten und zweiten Obergeschosse Wohn- und Schlafräume. Baukosten bei einer Breite von 26,33 m und einer Tiefe von 11,80 m rund 80000 ℳ. — Mit Abb. (Nouv. ann. de la constr. 1896, S. 23 u. 24, Tafel 6.)

Wohn- und Geschäftshäuser. Geschäftshaus von J. Ravené Söhne in Berlin; von Ende & Böckmann. 57 m Straßenlänge, 83 m Tiefe. Vordergebäude mit 2 schmalen Seitenflügeln und breitem, von 2 Seiten beleuchtetem Mittelflügel, der die Verbindung mit dem die ganze Breite des hinteren Grundstücktheiles einnehmenden Speicher nebst Pferdestall bildet. Das Erdgeschoss enthält lediglich Lagerräume für Eisen und Kurzwaaren, das 1. Obergeschoss das Hauptcomptoir; alle übrigen Räume der Obergeschosse und des Dachgeschosses, außer der Wohnung des Hausmeisters und der Bildergallerie, dienen zur Waarenlagerung. Die Bildergallerie im 3. Obergeschosse des Straßenflügels umfasst 3 größere Oberlichtsäle, 2 Säle und 3 Kabinette mit Nordlicht; sie hat besonderen Eingang und Personenaufzug. An der Straßenseite des monumentalen Gebäudes besteht der Sockel aus Niedermendiger Basaltlava, das architektonische Gliederwerk des Aufbaues, dessen Flächen mit rothen Ziegeln von Bienwaldt und Röther in Liegnitz verblendet sind, aus rothem Wittenberger Sandstein. Die Dächer sind mit farbigen Pfannen gemustert eingedeckt. Einen besonderen Schmuck der Hauptseite bilden die bildnerischen Füllungen aus farbigen Terrakotten von March Söhne in Charlottenburg. Sämmtliche Decken sind feuersicher, theils gemauert, theils in Monier-Bauweise. Gründung auf Senkkasten bis auf 12,5 m Tiefe. Die Keller sind mit Cement gegen Grundwasser gedichtet. Bebaute Fläche 3386 qm; unterkellerter Hofraum 1152,6 qm; Baukosten 2,5 Mill. ℳ, von denen 300000 ℳ auf die Kastengründung kommen. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1896, S. 45.)

Wohnhaus Dierig in Langenbielau (Schlesien); Arch. Schatteburg. Putzbau in den Formen deutscher Frührenaissance mit reichen Sandsteinarbeiten; Schieferdach. Im Keller Wirthschaftsräume, im Erd- und Obergeschosse die Gesellschafts-, Wohn- und Schlafräume. Freitragende Haupttreppe von Marmor mit reichem schmiedeisernen Geländer; Aufzug. Vorgelegte Erker, Veranden mit Freitreppen und Balkon, Vorhallen, Giebel, Dachgiebelchen und Erkerthürmchen beleben das Aeußere und erweitern das Innere. — Mit Abb. (Haarmann's Z. f. Bauhandw. 1896, S. 1.)

Wohnhaus Schlüter in Düsseldorf; Arch. Kayser & v. Großheim in Berlin. Zweigeschossiger Bau mit hohem Kellergeschoss. Besonders schöne und reizvolle Vorderseite, die in ihren Architekturtheilen aus feinstem Sandsteine hergestellt und in den Flächen mit weißglasirten Steinen verblendet ist; bunte iegeldächer, grüne Abfallröhren; Rinnen mit schwarzlackirten Ziereisen; Sockel aus Niedermendiger Basaltlava. Sehr zweifelhaft erscheint es, ob der kleine Lichthof hinreichend Luft und Licht geben wird. — Mit Abb. (Baugewerks-Z. 1896, S. 100.)

Villa Dicke in Barmen; Arch. Fr. Berger in Wiesbaden. Einfamilienhaus auf einem Eckgrundstücke; zweigeschossig auf hohem Keller mit ausgebautem Dachgeschosse. Wirthschaftsräume im Keller, in den Geschossen 9 Wohn- und Schlafzimmer. Sockel aus hammerrecht bearbeiteter Grauwacke, darüber die Flächen glatt in Cement geputzt; Holzmann'sche Ziegel zur Verblendung des Thurmes und zu den Fenstereinfassungen, außerdem Schmucktheile aus rothem Eifel-Sandsteine; deutsches Schieferdach. Baukosten einschließlich Einfriedigung und Nebenanlagen 46500 ℳ. — Mit Abb. (Baugewerks-Z. 1896, S. 45.)

Villa Bremme in Barmen; Arch. Brummerstedt in Bremen und Berger in Wiesbaden. Bau in hoher Lage an stark ansteigender Straße mit weiter Aussicht auf Stadt und Stadtpark. Zwei Geschosse mit hohem Kellergeschoss und ausgebautem Dachgeschosse. Außenseiten mit Erkern, Balkonen und Thürmen. Im Keller Waschküche und Bügelstube, Vorrathsräume und Heizungsanlage; im Erdgeschosse die Küche nebst Zubehör und, wie in den übrigen Geschossen, Wohn- und Schlafräume. Sockel aus Grauwacke in hammerrechter Bearbeitung, Außenseiten mit schlesischen Verblendern und Main-Sandstein; Schieferdach mit Holzcement-Plattform; die Schmucktheile des Daches und die Thurmspitzen aus Kupfer, zum Theil vergoldet. Dampfheizung. Baukosten einschl. Einfriedigung 100000 ℳ. — Mit Abb. (Baugewerks-Z. 1896, S. 199.)

Burgartiges Wohnhaus; Arch. Prof. A. Ringlacke in Berlin. Das schöne Gebäude entspricht den Anforderungen des modernen Lebens und trägt doch den malerischen Charakter, der an die Burgen früherer Jahrhunderte erinnert. Es ist dies erreicht durch die Gruppirung der einzelnen Baukörper um das Treppenhaus im Thurm, an den sich die übrigen Bautheile anlehnen. Das Gebäude ist am Rande eines steil abfallenden Thaleinschnittes erbaut; der Keller enthält „Klausnerei“ und die Wirthschaftsräume, die übrigen Geschosse 13 Wohn- und Schlafräume. Die ganze Anlage mit ihren Giebeln, Thürmen und Balkonen ist höchst malerisch und ist in Bruchsteinen in mittelalterlichen Bauformen ausgeführt. Kosten 50000 ℳ. — Mit Abb. (Baugewerks-Z. 1896, S. 228 und 247.)

Geschäftshaus Dufayel in Paris; Arch. Rives. Großes Kaufhaus mit reicher Architektur; Mittelbau mit hoher Metallkuppel und mit großem Figurengiebel über dem Portale. — Mit Abb. (Constr. moderne 1896, S. 235 u. 245.)

Kaufhaus der Genossenschaft „L'Egalitaire“ zu Paris; Arch. Loiseau. Die Vereinigung l'Egalitaire, die begründet wurde, um ihren Mitgliedern alle Waaren und Haushaltsgegenstände zu den erreichbar günstigsten Bedingungen zu liefern, zählte 1893 an Mitgliedern 3467; der Werth der umgesetzten Waaren belief sich auf 1080000 ℳ, die allgemeinen Unkosten betrugen 71000 ℳ und als Ueberschuss konnten 68400 ℳ vertheilt werden. Diesem umfangreichen und vielseitigen Geschäftsbetrieb entsprechend musste das Kaufhaus eingerichtet werden; es liegt auf einem fast genau rechteckigen Grundstück und besteht aus einem Keller von 3 m Höhe und einem Unter- und Obergeschoss mit 5 und 4 m Höhe. Der Keller enthält Lager für Wein und Bier, Räume für Oel, Essig, Butter, Eier, Käse und Pökelwaaren, ferner Heizräume für die Sammelheizung mit Kohlenkeller, einen geräumigen Arbeitsraum zum Umfüllen und Abziehen der Flüssigkeiten und einen Aufzug. Im Erdgeschosse sind angeordnet eine Durchfahrt zum Hofe und an ihr liegend Vorrathsräume für Heizstoffe, Waarenlager, Verwaltungsräume, ferner nach der Straßenseite ein großer Verkaufssaal mit Verkaufsschranken und Kassenschalter. Nach dem Obergeschosse führen zwei Treppen und es liegen dort an der Straßenseite große Verkaufsräume und Lager für Leinen und Baumwollwaaren, Strumpf- und Schuhwaaren und Kleidungsstücke aller Art. An der Hofseite sind die Wohnräume für den Hauswart angeordnet und mehrere Sitzungszimmer, deren bewegliche Wände leicht entfernt werden können, so dass ein Versammlungsraum von 8×10 m entsteht. — Mit vielen Abb. (Constr. moderne 1896, S. 282, 294, 302, Tafel 50 bis 53.)

Zwillingsvillen zu Meudon; Arch. Breton. Zwei neben einander liegende Villen, jede 6,93 m breit und 8,45 m tief, bestehend aus Keller, Erdgeschoss, Obergeschoss und Dachgeschoss; im Erdgeschosse Vorflur, Treppe, Küche Speisezimmer und Saal, in den Obergeschossen je 3 Wohn- und Schlafräume. Um möglichst wenig an benutzbarer Wandfläche zu verlieren, sind die unvermeidlichen Kamine in die Brüstungen der Feuerwände gelegt, wodurch bemerkenswerthe Ausbildungen der Dachfenster in Verbindung mit den Rauchfängen entstanden. Die Kosten betrugen für beide Zwillingsvillen zusammen bei Ausführung durch einen Unternehmer für Maurerarbeit 21 600 *M*, Zimmerarbeit 3040 *M*, Dachdeckung 3360 *M*, Schlosserarbeit 4480 *M*, Tischlerarbeit 5296 *M*, Kaminanlagen 960 *M*, Fliesenbekleidung 640 *M*, Einfriedigungsmauern und Eingangsthore 1424 *M*, zusammen 40 800 *M*; außerdem das Honorar des Architekten 1964 *M*. — Mit Abb. (Nouv. ann. de la constr. 1896, Nr. 493, S. 11.)

Landhaus zu Bellevue; Arch. Rives. Freistehendes Landhaus mit zwei Geschossen und Mansarde über einem Kellergeschosse. Das Aeußere in den Formen der französischen Renaissance aus Backstein und Sandstein, einfach und vornehm gehalten; Grundriss mit außerordentlich behaglicher Raumanordnung; in der inneren Einrichtung sind alle Forderungen der Gesundheitslehre peinlichst befolgt. — Mit Abb. (Constr. moderne 1896, S. 186, Taf. 31 u. 32.)

Wohnhausgruppe in Cherbourg; Arch. M. Drancey. Mit äußerster Sparsamkeit errichtete Einfamilienhäuser; im Erdgeschosse 2 Wohnräume, im ersten Obergeschosse 3 Wohn- und Schlafräume und im ausgebauten Mansardendache noch 2 Schlafräume. Wirthschaftsräume und Keller in einem Flügelbau. — Mit Abb. (Constr. moderne 1896, S. 198.)

Wohnhaus in Barcelona; Arch. Gaudi. Reich ausgestattetes Wohnhaus, dessen Inneres sich auszeichnet durch außerordentlich eigenartige Formen, die theils maurischer, theils gothischer Bauweise sich nähern. Vor allem bemerkenswerth sind Decken, Thüren und Vertäfelungen durch die Verbindung von Holzschnitzereien mit geschmiedetem oder getriebenem Eisen. — Mit vielen Abb. (Construct. moderne 1896, S. 210, 235, 304, Taf. 37, 38, 39.)

Wohnhaus von Lord Leighton in London; Arch. Georges Ait. Im Kellergeschosse Wirthschaftsräume; im Erdgeschosse Empfangs- und Wohnräume mit Speisesaal, arabischem Saal und Bibliothek: im Obergeschosse Atelier, Wintergarten, Gemäldegallerie und Schlafräume. — Mit Grundrissen, Ansichten, Schnitt und Einzelheiten. (Construct. moderne 1896, S. 217, 236, 242, 278.)

Schlossbauten. Schloss Seßwegen in Livland; Arch. Griesebach & Dinklage in Berlin. Das Schloss liegt an der Stelle einer durch Iwan den Grausamen bis auf den Grund zerstörten Burg des deutschen Ordens. Die Ausführung war in sofern schwierig, als der Rohbau von ganz ungeschulten Arbeitern 5 verschiedener Nationalitäten bewirkt werden musste und Gewinnung und Bearbeitung des Rohstoffes, Findlings-Granit, sehr mühevoll war. Der Bau umfasst 3 Flügel in 2 Geschossen; die innere Ausstattung ist reich. Das Wasser muss durch ein Göpelwerk $1/_2$ Stunde weit hergeholt und auf den Thurm gehoben werden. Das Schloss liegt malerisch in landschaftlich hervorragend schöner Gegend. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1896, S. 159.)

Landwirthschaftliche Bauten. Neuere landwirthschaftliche Bauten in Mecklenburg; Arch. Wagner in Rostock. Die Bauten sollen möglichst billig sein, möglichst nahe dem Erdboden bleiben, möglichst wenig Arbeitskräfte beim Abladen beanspruchen, möglichst wenige landwirthschaftliche Maschinen erfordern, auch sollen Regen und Schnee von den Umfassungswänden möglichst fern gehalten werden. Nach diesen Grundsätzen sind die nachstehenden 4 Gebäude, die als Muster dienen können, erbaut. 1) Viehhaus in Thurow für 128 Haupt Rindvieh mit rechtwinklig angebauter Heuscheune. Einfahrtsdiele der Scheune und Futtergang des Stalles sind mit Feldeisenbahn und Drehscheibe versehen, die Futterwagen sind so groß, dass jeder das Rauhfutter für eine einmalige Durchfütterung fasst. Die $1^1/_2$ Stein starken Außenwände des Stalles haben Luken zum Einwerfen der Rüben. Das Stallgebäude hat ein überhängendes Pfettendach mit Pappeindeckung, das Holzwerk der Ständer und Pfetten ist mit Carbolineum getränkt, die Decke besteht aus Traglatten mit Cementputz; zwischen Decke und Schalung liegt ein Einschub mit Lehmauftrag, der Zwischenraum wird gelüftet. Als Fußboden hochkantiges Backsteinpflaster mit Cementverguss; Jaucherinnen hinter den Ständen mit Abfluss zur Jauchegrube; gemauerte Krippen mit Cementputz; frei vor den Krippen auf dem Fußboden liegt die selbsttränkende Wasserleitung, aus der die emaillirten Gusseisen-Tränknäpfe gefüllt werden; Lüftung des Stalles durch verschließbare Oeffnungen im First. — Die Scheune mit 3700 cbm Raum kann 250 vierspännige Fuder Getreide aufnehmen. Außenwände von Fachwerk auf massivem Sockel, mit Brettern jalousieartig bekleidet; ebenfalls überhängendes Pappdach.

	des Viehhauses	der Scheune
Baukosten	17 000 *M*,	8000 *M*,
bebaute Fläche	786,6 qm,	535,4 qm,
Kosten für 1 qm	21,6 *M*,	15,0 *M*,
Kosten für 1 cbm	5,4 *M*,	2,0 *M*.

2) Schafstall nebst Futterscheune und Wagenschauer zu Mickow bei Teterow. Die Gebäude sind ebenso, wie vorhin beschrieben, hergestellt. Der Schafstall von 631,1 qm Größe dient für 800 Schafe, die Scheune für 200 Fuder, das Wagenschauer für 12 bis 14 Ackerwagen. Baukosten 19 000 *M*. Bebaute Fläche des Schafstalles 687,42 qm, der Scheune 476,10 qm, des Wagenschauers 161,04 qm, Rauminhalt 3196,5 cbm bezw. 3737,4 cbm bezw. 555,6 cbm, Baukosten für 1 qm 14,3 *M* und für 1 cbm 2,5 *M*. 3) Schweinehaus zu Penzin. Nahezu quadratischer Anbau an ein vorhandenes Gebäude, enthaltend einen Zuchtstall mit 10 Buchten, einen Maststall mit 4 Buchten und 2 Pollställe mit gemeinsamem Futtertroge. Ausführung, wie vorhin beschrieben; die sonst massiven Wände der Buchten bestehen vor den Krippen aus eisernen Gittern. Baukosten 6500 *M*, d. i. bei 345,4 qm Grundfläche und 1047,8 cbm umbauten Raum für 1 qm 18,8 *M* und für 1 cbm 6,2 *M*. 4) Pferdestall nebst Scheunen in Herzberg. Massiver Mittelbau mit Baustall für 10 Gespanne Pferde, Knechts- und Futterkammer, Schauer für Maschinen, Wagen und Dreschmaschine, Stall für 20 Fohlen, 12 Kutschpferde, mehrere Boxen für Hengste und werthvolle Zuchtthiere, Krankenstall und Stall für Gastpferde. An jedem Giebel ist eine Kornscheune als Querbau mit 3800 cbm Rauminhalt vorgelegt. Scheunen von Fachwerk mit jalousieartiger Bretterverschalung. Sonst ist die Bauweise im Allgemeinen, wie zuerst beschrieben. Baukosten 42 000 *M*, Grundfläche 2143 qm, umbauter Raum 13 182 cbm; Kosten für 1 qm 20 *M*, für 1 cbm 4 *M*. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1896, S. 53, 61, 74.)

Radiusscheune; vom Maurer- und Zimmermeister A. Hildebrand. Auf der Königsberger Ausstellung war die Scheune im Modell ausgestellt; derartige Bauten haben sich seit 15 Jahren bewährt. Polygonaler Bau, wobei die inneren Wände und Binder radial zur Lokomobile stehen, welche im Mittelpunkte des Kreises auf einer Drehscheibe aufgestellt ist. Der Billigkeit wegen ist der Bau aus Fachwerk mit Bretterverkleidung hergestellt. Bei der großen Höhe des Gebäudes von 7 bis 10 m sind die Außenwände oben um 0,30 bis 0,50 m nach Innen geneigt aufgeführt bei 0,18 m starken Stielen. — Mit Abb. (Baugewerks-Z. 1896, S. 31.)

Hochbau-Konstruktionen.

Armirter Cementbeton nach Hennebique (s. **1894**, S. 567). Unter diesem Namen hat der Züricher Ingenieur A. Favre eine veränderte Cementeisen-Bauweise eingeführt.

Der Erfinder, der Franzose Hennebique, ersetzt eiserne I-Balken durch Rundeisenstäbe mit Cementumhüllung, so dass die Stangen die auftretenden Zugspannungen, der Beton die Druckspannungen aufnehmen kann. Er denkt sich die Decke in Hauptbalken mit 2000 bis 10 000 kg/m Tragfähigkeit und in Nebenbalken mit 2000 bis 5000 kg/m zerlegt. Zwischen letztere werden leichtere Cementbetonplatten, Hourdis genannt, die ebenfalls mit Eisenstäben armirt sind, als Füllungen eingelegt. Hierdurch kommen die schweren I-Träger in Fortfall. Wichtig ist, dass die Zugstäbe der Haupt- und Nebengebälke als Anker durch die Umfassungsmauern hindurchgeführt und verbunden werden; ebenso müssen auch die Zugstäbe der Hourdis mit ersteren in feste Verbindung gebracht werden. Die Herstellungskosten sollen geringer sein als bei anderen Bauweisen; die Feuersicherheit ist eben so groß wie bei Monier. — Mit Abb. (Baugewerks-Z. 1895, S. 91.)

Patent-Glasbedachung ohne Kitt von H. Schäfer in Cassel. Diese Verglasung eignet sich besonders für Bahnsteighallen und Treppenhausfenster. Die Glastafeln werden nicht durch Kitt, Filz oder Gummi an den Sprossen und Rahmen gedichtet, da diese Materialien mit der Zeit hart und spröde werden und das Eindringen des Wassers nicht verhindern, die Auflagerung der Glastafeln ist vielmehr so eingerichtet, dass alles eindringende Wasser unschädlich gemacht wird, und zwar dadurch, dass die Tafeln außer der Dachneigung noch eine seitliche Neigung erhalten. Alles einfallende Wasser wird nach der tiefer gelegenen Seite geleitet in eine in der Richtung der Dachneigung laufende Rinne; die Sprossen sind deshalb ungleichseitig. Eine solche Anlage hat sich auf Bahnhof Cassel seit 8 Jahren gut bewährt. — Mit Abb. (Haarmann's Z. f. Bauw. 1896, S. 4.)

Innerer Ausbau, Ornamentik und Kleinarchitektur.

Gestaltungsgeschichte des Möbels; von Nic. Thalhofer. In dem Aufsatze soll dargelegt werden, nach welchen Grundsätzen und allgemeinen Bedürfnissen bei der Einrichtung menschlicher Wohnstätten verfahren worden sein mag. (Z. d. bair. Kunst- und Gewerbe-Ver. 1896, S. 23.)

Neuer Hochaltar in St. Antonio in Padua vom Arch. Camillo Boito in Mailand. Als Donatello i. J. 1444 von Florenz nach Padua übersiedelte, um die Ausführung des Reiterstandbildes des Gattamelata zu übernehmen, wurde ihm außerdem der Auftrag ertheilt, für St. Antonio einen neuen Hochaltar auszuführen. Bis 1450 war der Meister hiermit beschäftigt, aber bereits 1582 wurde dieser Altar durch einen neuen im Barockgeschmack ersetzt. Die Bildwerke Donatello's blieben hierbei erhalten, während die Architektur bis auf den letzten Rest zerstört wurde. Nach den überlieferten Beschreibungen hat Boito die Bildwerke wieder vereinigt und mit einer einfachen Architektur im Sinne Donatello's zusammengefasst. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverwaltung 1896, S. 96.)

Denkmäler für Meissonier und Augier zu Paris. Meissonier ist aufgefasst im Arbeitssessel sitzend, nachdenkend den Kopf in der Rechten stützend, die Linke hält Palette und Pinsel; am Sockel Waffen und Fahnen; das Ganze aus weißem Marmor. Bildhauer Mercié, Architekt Ed. Guillaume. — Das Denkmal Augier's ist ein Brustbild auf hohem Sockel, an dessen Fuße sich zwei symbolische Frauengestalten befinden. Das Figürliche aus Bronze. Bildhauer Barrias hat Figuren und Architektur einheitlich ausgeführt. — Mit Abb. (Construct. moderne 1896, S. 200, Taf. 35 u. 36.)

Vermischtes.

„Wohin treiben wir?"; von Peter Jessen. Bemerkenswerther und lehrreicher Aufsatz, der aus der Erkenntnis entstanden ist, dass das Kunstgewerbe, welches nach 1870 so schöne Erfolge errang, jetzt auf einem todten Punkt angelangt ist, dass fremde Waaren, die wir von unserem Markte mehr und mehr verdrängt hatten, von Engländern und Amerikanern in ihren Tapeten, Glasarbeiten, Thonwaaren, Möbeln und Druckstoffen in erschreckendem Umfange bei uns wieder eingeführt werden. Der Verfasser kommt zu dem Schlusse, dass unsere Industrie und unsere Fabrikanten vor Allem ihre künstlerischen Ansprüche, ihren Aufwand und ihr Verständnis höher als bisher anspannen müssen, dass unsere Keramik, Malerei, Tapetenindustrie, Buntdruck usw. in Fragen der Kunst lauter sprechen müssen. Dann wird das Auge des Dilettanten sich durch eigene Arbeit mehr und mehr schulen, dann wird man erkennen, dass die Kunst an den öffentlichen Bauten die größte Schule für das gehobene Handwerk und die Kunstindustrie ist. (Z. d. bair. Kunst- und Gewerbe-Ver. 1896, S. 1.)

Der Alterthümler und das moderne Kunstgewerbe; von Prof. Berth. Riehl. In dem genannten Aufsatze wird an der Hand der eingehenden Beschreibung einer Villa, deren vor 60 Jahren beschaffte Einrichtung ein lebensvolles Bild von dem Wechsel des Geschmacks bietet gegenüber der alten Kunst in den letzten 50 Jahren, der Weg vorgezeichnet, auf welchem die zur Zeit auf kunstgewerblichem Gebiete zwischen den „Alten" und den „Modernen" auftretenden Gegensätze zur Versöhnung gelangen können. Der Verfasser gelangt zu dem Schlusse, dass wir uns nicht ängstlich an die alte Kunst anklammern und sie beständig nachahmen, vielmehr stets von ihr lernen und Anregung zu neuem Schaffen gewinnen sollen. Der Aufsatz ist lehrreich und sehr lesenswerth. (Z. d. bair. Kunst- u. Gewerbe-Ver. 1896, S. 15.)

Tintenskizzen; von Dr. Rich. Streiter. Dieselben sind freihändig ausgeführte Federzeichnungen der verschiedensten Motive monumentaler und bürgerlicher Baukunst, des Kunstgewerbes und der Dekoration, entworfen auf einfaches Schreibpapier, von talentvollen jüngeren Architekten mit gewöhnlicher Schreibtinte gezeichnet. Durch Abtönung und Anlegen mittels des Pinsels verwaschen sich die Linien meistens etwas und werden matter, wodurch ganz besonders schöne Wirkungen erzielt werden, namentlich wenn die Skizzen von geübter Hand keck und sicher hingeworfen wurden. Der Verfasser giebt eine Auswahl prächtiger Zeichnungen der Architekten Paul Pfann, Theodor Fischer, Otto Rieth u. A. — Mit Abb. (Z. d. bair. Kunst- u. Gewerbe-Ver. 1896, S. 11, 26.)

B. Heizung, Lüftung und künstliche Beleuchtung,

bearbeitet von Dr. Ernst Voit, Professor in München.

Heizung.

Besondere Form der Feuer-Luftheizung. Nach R. Meves in Hagen haben die Heizingenieure in den letzten Jahrzehnten großartige Sammelheizungen und Lüftungen ausgeführt, doch ist eine Zusammenziehung der Wärmeabgabe bei gewöhnlicher Luftheizung, bei Warmwasser- und Heißwasserheizung nur in engen Grenzen durchführbar und selbst bei Dampfheizungen beschränkt. Der Dampfverlust bei langen Leitungen setzt eine Grenze, bei der die Ueberführung der Wärme von einer Sammelstelle lohnend wird. Die Zusammenziehung ist zu erreichen, wenn man die an einer Sammelstelle stark erhitzte Luft mittels Bläser durch ein Rohrnetz in die Häuser drückt und nun entweder dort in besonderen Kammern mit kalter Luft mischt und die Mischluft in die Zimmer leitet, oder die erhitzte Luft durch Heizkörper, die in die Leitung eingeschaltet sind, gehen lässt, um die Wärme an die Zimmerluft abzugeben. Durch eine solche Anlage wäre das Einfrieren vermieden und eine rasche Wärmeübertragung durch die Luftströmungen erzielt. Zur Erreichung einer Wärmeaufspeicherung

und einer geringen Temperatur der Aufsenflächen des Heizkörpers könnte man ihn mit gebranntem Thon oder Kachelplatten umgeben. Eine solche Feuer-Luftheizung könnte auch zum Kochen, Braten und sonstigen gewerblichen Zwecken Verwendung finden. Meves glaubt, dass solche Feuer-Luftheizungen mit Hochdruck sich für Versorgungsgebiete von 20 km Halbmesser ausführen lassen. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 33.)

Bestimmung der Rohrweiten für Wasserheizungen (vgl. **1896**, S. 82). G. Wisliceny (Berlin) sucht die Rohrweiten für Wasserheizungen so zu berechnen, dass alle Werthe, deren Kenntnis für die Ausführung nicht nothwendig ist, vermieden werden; er gelangt dabei zu den Gleichungen:

$$h = \frac{W^2}{(t - t_0)^2 \, (\gamma_0^2 - \gamma^2)} \, \frac{\rho}{(600\, d)^5};$$

$$\rho = 0{,}01439 + 11{,}261\, d \sqrt{\frac{(t - t_0)\,(\gamma_0 + \gamma)}{W}} \quad \text{und}$$

$$H = h\left(l + \Sigma \xi \frac{d}{\rho}\right),$$

in welchem W die durch Wasser stündlich zu übertragende Wärmemenge, d den Durchmesser der Rohrleitung in m, l die Länge derselben ebenfalls in m, t und t_0 die Temperaturen des Wassers im Zuleitungs- und Rückleitungsrohre in ^{0} C., γ und γ_0 das spec. Gewicht des Wassers bei t und t_0, ρ den Reibungsbeiwerth, $\Sigma \xi$ die Summe der einmaligen Widerstände in der Rohrleitung, H die senkrechte Entfernung zwischen den Mittellinien des Kessels und des Heizkörpers und endlich h die gleiche Entfernung bedeutet, wenn $l = 1$ und $\Sigma \xi = 0$ wird. Um langwierige Rechnungen zu ersparen, hat Wisliceny unter Zugrundelegen gebräuchlicher Rohrweiten und der Temperaturen $t = 80^0$ und $t_0 = 60^0$ C. eine Zeichnung entworfen, in welcher als Abscissen die Werthe von W, als Ordinaten h genommen und Linien für die entsprechenden Rohrdurchmesser d und die Werthe $\frac{d}{\rho}$ eingetragen sind. Zunächst nimmt man einen Werth $\frac{d}{\rho}$ an, rechnet mit diesem, da H und l bekannt sind, den Werth h aus, für diesen und den bekannten Werth W kann man dann $\frac{d}{\rho}$ aus der Zeichnung entnehmen und nun die hierfür nothwendige Entfernung H berechnen; es muss dieser Werth H gleich oder kleiner als die wirklich verfügbare Höhe H sein. Die Verwendung dieser Berechnungsweise ist an einem Zahlenbeispiele gezeigt; zum Schluss ist nachgewiesen, dass man aus der für die Temperaturen $t = 80^0$ und $t_0 = 60^0$ gewonnenen Zeichnung eine solche für irgend welche andere Zu- und Rücklauftemperaturen erhalten kann. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 1.)

Gasofen-Explosion. In einer Elberfelder Schule explodirte ein Gasofen mit donnerähnlichem Knall, ohne jedoch einen der Schüler zu verletzen. Die Ursache der Explosion ist nicht angegeben. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 41.)

Ueber Heizung mittels Niederdruckdampf mit Bezug auf das Kaiser Franz-Joseph-Krankenhaus zu St. Pölten (vgl. **1896**, S. 76); von Beraneck. Beschreibung der Dampferzeuger, Wärmeabgeber und Leitungen. Die Kessel sind zur Feuerung mit Kohlengrus mit Vorfeuerung und Treppenrost versehen, die Heizkörper werden durch Rohrwindungen gebildet, eine Sammellüftung mit Niederschlagsleitung ist angeordnet. Es ist zwecklos, ständig die gleiche Luft in den Leitungen zu erhalten, da die Leitungen der Niederdruck-Dampfheizung nicht luftdicht bleiben. Die Heizkörper stehen frei und die Luft strömt von aufsen hinter ein von dem Heizkörper erwärmtes Blech, um sich dann über dem Heizkörper mit der Umluft zu erwärmen. Die Dampfvertheilung erfolgt im Keller. (Neubauten u. Konkurrenzen in Oesterreich-Ungarn 1895, Heft VII; Gesundh.-Ing. 1896, S. 13.)

Beheizung sehr hoher Räume; von Geh. Rath H. Fischer. Besprochen wird die Beheizung der 72,3 m hohen Predigtkirche im neuen Dome von Berlin, welche auf 15 ^{0} C. erwärmt werden soll. Die Wandheizung erscheint aus baulichen Gründen unausführbar, die Fufsbodenheizung würde eine lebhafte Bewegung der Luft bedingen, wobei die Menschen gerade der lebhaftesten Bewegung der kalten Luft ausgesetzt wären. Eine brauchbare Heizung erhält man nur dadurch, dass die Luftwege von den Heizkörpern an die wärmeabgebenden Flächen aufserhalb des Bereiches von Menschen liegen. Zu diesem Zwecke wird vorgeschlagen, die an den Wänden niederfallende kalte Luft zu erwärmen, bevor sie Menschen berühren kann, und über dem Raum, in dem die Menschen sind, eine höhere Temperatur zu erhalten. Aufserdem muss man einen inneren Ueberdruck geben. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 13.)

Neuere Heizungs-Einrichtungen. Prof. K. Hartmann bespricht zuerst die Niederdruck-Dampfheizungen. Die Kessel sind entweder Hochdruck-Dampfkessel, deren Hochdruck-Dampf durch Druckverminderungs-Ventile auf die gewünschte niedere Spannung gebracht wird, oder Niederdruckkessel, welche durch ein Standrohr mit der Atmosphäre in freier Verbindung stehen. Da die ersteren Kessel nur unter bewohnten Räumen untergebracht werden dürfen, wenn sie aus Siederohren unter 10 cm Durchmesser bestehen, so kommen viele Siederohrkessel zur Verwendung. In neuerer Zeit ist nachgewiesen, dass sie keineswegs explosionssicher sind. Die Niederdruck-Dampfkessel werden fast durchgängig mit Füllfeuerung für Koke ausgerüstet, das Kesselgefäfs ist meist ein stehender oder liegender Cylinder. Genauer beschrieben sind die von Bechem & Post, sowie von dem Eisenwerke Kaiserslautern gebauten Kessel. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 85.)

Regulirventil für Niederdruck-Dampfheizungen von A. Senff (Hannover-Vahrenwald). Bei diesem Ventile (D. R.-P. Nr. 78769) wird vermieden, dass man, um den gröfsten zulässigen Durchgang für den Dampf zu gewinnen, beim Probeheizen den Ventilsitz aufbohren oder eine vom Ventil unabhängige Drosselung in die Regulirvorrichtung einbauen muss. Regulir- und Absperrkörper sind zwangsweise mit einander verbunden, wodurch eine Regelung des Durchlasses während des Betriebes erreicht wird. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 41.)

Fortschritte in der Erwärmung und Lüftung bewohnter Räume (s. **1895**, S. 205); ausführliche Wiedergabe des Käuffer'schen Vortrages. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 36 u. 56.)

Amerikanische Heiz- und Lüftungsanlagen. H. Fischer berichtet nach dem Engineering Record über einige neuere amerikanische Heiz- und Lüftungsanlagen und schickt dabei eine von J. Baldwin gegebene Darstellung des Wesens einer Abdampfheizung voraus, die in gröfseren amerikanischen Bauwerken vorherrschend ist. Eingehend schildert Fischer dann mehrere Anlagen, zuerst die eines Schulhauses. Im Kellergeschosse steht ein Dampfkessel, in dem zum Betriebe der Maschine ein Ueberdruck von 1,7 bis 2,1 at herrscht; der Abdampf und nach Bedarf frischer, von einem Druckregler entspannter Dampf werden den örtlichen Heizkammern und der Heizkammer einer Dampfluftheizung zugeleitet. Das Niederschlagwasser sammelt sich in dem unteren Ende der Steigröhren, fließt von dort in die tiefer liegenden Wasserrohre und einen Wasserbehälter, von dem es durch eine Pumpe in den Kessel zurückgebracht wird. Die Frischluft wird über Dach entnommen, gelangt in einen Schacht, der den Rauchschornstein umfasst, erwärmt sich auf dem Wege zum Kellergeschoss an dem Schornstein und wird im Keller von einem Bläser durch zahlreiche Blechrohre in die verschiedenen Räume gedrückt. Aehnliche Rohre entnehmen die Abluft aus den Zimmern und leiten sie auf den Dachboden, wo ein Sauger sie ins Freie wirft, oder sie auch vor Benutzung der Schule nach entsprechender Klappenstellung dem Frischluftschachte wieder zuleitet. Bei einer stündlichen Luftlieferung von 90000 cbm ist

in den Kanälen eine mittlere Luftgeschwindigkeit von 18 m. — Das Haus von Cornelius Vanderbilt in Newyork hat eine Warmwasser-Luftheizung mit 3 Röhrenkesseln und 97 im Kellergeschosse gelegenen Heizkammern. Das erwärmte Wasser wird zuerst nach der Mitte des Gebäudes in einen Vertheilungskessel und von da nach den verschiedenen Heizkörpern geleitet; ein elektrisch betriebener Sauger entnimmt die Abluft aus den Räumen. In dem Ballsaale kann eine Luftentnahme entweder unmittelbar über dem Boden oder nach Umständen an der Decke, und zwar mittels eines Ringkanales, erfolgen, während die nachdringende Frischluft, nachdem sie zur Vorwärmung eine Heizkammer durchlaufen, in 3,5 m Höhe über dem Fußboden in den Saal kommt. — Die Heizungsanlage in dem 13 Stockwerke hohen Columbushaus in Chicago ist hinsichtlich der Rohranlage bemerkenswerth. In einem eigenen niederen, zwischen dem 12. und 13. Stockwerke liegenden Geschosse findet die Hauptdampfvertheilung statt; der freien Ausdehnung wegen sind in den senkrechten Rohrsträngen im 7. Geschosse Stopfbüchsen eingesetzt, auch sind die liegenden Rohre federnd aufgehängt. — Durch eine Warmwasser-Luftheizung wird die Brooklyn Savings Bank erwärmt. Es tritt die Frischluft von außen ein, erwärmt sich nach Bedarf in einer Heizkammer und wird dann von einem elektrisch betriebenen Schraubenbläser durch Fußboden- oder Wandöffnungen in die Räume getrieben. Die Abluft strömt durch die im Fußboden liegenden Oeffnungen nach einem unter der Kellerdecke hängenden Kanalnetz und von da in einen das Rauchrohr umgebenden Schacht, in welchem ein elektrisch betriebener Schraubensauger den Auftrieb der vom Schornstein erwärmten Luft unterstützt. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 17.)

Rauchlose Feuerungen (vgl. **1896**, S. 404 [59]). A. Herzberg in Berlin hebt hervor, dass die Hausschornsteine bedeutend größere Rauchmassen liefern als die hohen Schornsteine der Dampfkessel und Sammelheizungen, dass man in Berlin schätzungsweise den Brennstoffverbrauch in den Hausfeuerungen zu 84 % und in den industriellen Feuerungen zu nur 16 % annehmen kann. Wenn man auch anstreben müsse, die Kesselfeuerungen rauchfrei zu machen, dürfe man doch der Industrie nicht mehr Beschränkungen auferlegen, als sie vertragen könne. Die Rauchplage in Großstädten höre nur dann auf, wenn der gasförmige Brennstoff, das Heizgas, mit dem festen Brennstoff in Wettbewerb treten könne. Es könne dies erst dann erfolgen, wenn das jetzige Steinkohlen-Leuchtgas zu 2 bis 3 ℳ für 1 cbm geliefert werden könne. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 22.)

„Ist die Rauch- und Russplage ein unabwendbares Uebel?" O. Gruner in Dresden empfiehlt als Mittel zur Verhütung des Russes und Rauches das Waschen der von den Feuerungen abziehenden Rauchgase, wodurch die Wirkung der Feuerungsanlage nicht gestört wird. Kurz vor dem Eintritte der Feuergase in den Schornstein wird durch Düsen Wasser unter einem Drucke von 6—8 at eingepresst. Das am Fuße des Schornsteines abfließende Wasser führt bedeutende Mengen von Russ und schwefliger Säure ab. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 74.)

Das Heizen und Kochen mittels des elektrischen Stromes (vgl. **1896**, S. 405 [61]). A. Herzberg beschreibt zuerst die Herstellung von Heizplatten und bestimmt ihre Nutzleistung, wenn sie zur Erwärmung von Wasser benutzt werden; er findet hierfür 96,5 %. Dennoch sind die Kosten für die Erwärmung von etwa 1,5 l Wasser durch die mittels elektrischen Stromes betriebene Heizplatte, wenn der Strom aus einer Leitung für Kraftzwecke entnommen wird, in Berlin 2½ ℳ, es würde daher ein Gaskocher mit einem Aufwande von 1,2 ℳ das Gleiche erzielen. Diese Zahlen zeigen, dass es zur Zeit bei Preisen des elektrischen Stromes wie in Berlin noch nicht zweckmäßig ist, große Wärmemengen durch den elektrischen Strom zu erzielen. In besonderen Fällen können freilich die außerordentlichen Vorzüge der elektrischen Heizung ausschlaggebend für ihre Verwendung sein. Als Vorzüge können bezeichnet werden: Fortfall jedes Verbrennungs-Erzeugnisses; leichte Einschaltbarkeit der Heizkörper aus der Ferne; Anpassungsvermögen der Form der Heizkörper je nach dem Zwecke; Möglichkeit, die Heizleistung genau an der verlangten Stelle hervorzubringen; sichere Regelbarkeit und Nichtbeeinflussung durch Frost. Herzberg giebt zum Schluss einige Fälle an, in welchen schon jetzt die Anwendung des elektrischen Stromes zum Heizen sich empfiehlt, und giebt die Zeichnungen von einigen Wärme- und Bratöfen. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 17; vgl. Deutsche Bauz. 1896, S. 114.)

Elektrische Heizung von Straßenbahnwagen (s. **1896**, S. 439 [95]). Nach Elroy beträgt bei den in Amerika gebräuchlichen Wagen der Wärmeverbrauch im Mittel ungefähr 10 000 W.-E. f. d. Stde. Die Regelung der Wärmeabgabe kann durch Parallel- und Hintereinanderschaltung der Heizdrähte leicht vorgenommen und dem sehr wechselnden Wärmebedarfe je nach der Außentemperatur dem mehr oder weniger guten Abschlusse des Wagens und seiner Besetzung angepasst werden. Aus einer Reihe von Beobachtungen verschiedener Straßenbahn-Gesellschaften ist der Aufwand für mit Kohlen geheizte Oefen für einen Wagen und einen Tag im Mittel 81,8 ℳ, während der Aufwand für die elektrische Heizung von Elroy zu 74,6 ℳ berechnet wird. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 62.)

Lüftung.

Bestimmung des Feuchtigkeitsgrades der Luft für physiologische und hygienische Zwecke; von Schierbeck in Kopenhagen. Bei der Austrocknung sind insbesondere zwei Umstände maßgebend, nämlich wieviel Flüssigkeit verdampft und wie rasch. Das Wieviel hängt in ruhender Luft von dem Sättigkeitsdefizit ab, ist jedoch in bewegter Luft unwichtig gegenüber der Raschheit der Verdampfung, da Verdampfungs-Geschwindigkeit die Kühlung in der Zeiteinheit bedingt. Für die Verdampfungs-Geschwindigkeit verwirft Schierbeck die Formeln von Dalton und Soldner und benutzt die von Stefan nach einer kleinen Abänderung, nämlich $v = \frac{k}{h} \frac{T_0}{T_1} \log \frac{B-f}{B-f_1}$, wobei v die in der Zeiteinheit durch die Querschnittseinheit gehende Dampfmenge, k eine Unveränderliche, h die Entfernung der Oberfläche der Flüssigkeit vom Rande des Verdampfungsgefäßes, B den Luftdruck, f die Wasserdampfspannung der Luft, f_1 die Dampfspannung bei der Temperatur des Versuches, T_0 und T die der Temperatur 0 und der Versuchstemperatur t entsprechenden absoluten Temperaturen sind. Die Unveränderliche k fand Schierbeck für Aether zu 0,705. Bei bewegter Luft wird ebenfalls die Formel von Stefan angewendet, wobei als Verdampfungstemperatur die Temperatur eines in ruhiger Luft befindlichen feuchten Thermometers angenommen ist, es ergiebt sich dann $k = 6{,}80$. Als Hauptergebnisse seiner Untersuchungen stellt Schierbeck 5 Sätze auf. 1) Bei der Beurtheilung der austrocknenden Wirkung auf Organismen und leblose Gegenstände ist das Hauptgewicht auf die Geschwindigkeit der Verdampfung zu legen; 2) das Spannungsdefizit giebt keinen Maßstab für die Verdampfungs-Geschwindigkeit; 3) das abgeänderte Stefan'sche Gesetz ist der genaueste Ausdruck der Verdampfungs-Geschwindigkeit; 4) die Verdampfungs-Geschwindigkeit steht in geradem Verhältnisse zur Quadratwurzel der Windgeschwindigkeit; 5) die austrocknende Wirkung steht in geradem Verhältnisse zu dem Ausdrucke $\log \frac{B-f}{B-f_1}(1-\alpha t)\sqrt{w}$, wo f_1 durch die Temperatur gemessen wird, die ein feuchtes, in ruhender Luft befindliches Thermometer angiebt, und w die Windgeschwindigkeit ist. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 63.)

Untersuchungen auf dem Gebiete der Lüftung und Befeuchtung von Spinn- und Websälen. Nach

einem Berichte von Pierron wird in der Hausmann'schen Spinnerei zu Logelbach die Luft dadurch befeuchtet, dass sie von einem Schleudergebläse gegen einen aus Hohlbacksteinen mit länglichen Höhlungen hergestellten Pfeiler geblasen wird und nun, da der Pfeiler aus über ihm angebrachten Rinnen berieselt wird, Wasser aufnimmt. Die befeuchtete Luft strömt durch einen Holzkanal in die nach den einzelnen Stockwerken führenden Vertheilungskanäle. Da die Luftlieferung des Gebläses nicht mit der versprochenen Lieferung übereinstimmt, wird im Sommer die Lüftung auch während der Nacht betrieben. Aehnliche Berieselungs-Pfeiler sind in der Spinnerei und Weberei von Kullmann & Co. in Wittenheim. In der Weberei wird die befeuchtete Luft durch einen unterirdischen Kanal den senkrechten Vertheilungskanälen und durch Oeffnungen, die 2,5 m über Fußboden liegen, dem Saale zugeleitet. Der Berieselungs-Pfeiler der Spinnerei steht im Keller, die feuchte Luft tritt von hier in einen hölzernen, an der Wand des Saales gelegenen Kanal und durch 4 Oeffnungen in den Saal. Bei diesen Anlagen wurde gefunden, dass es zweckmäßig sei, Luft und Wasser in entgegengesetzter Richtung sich bewegen und die Luft so lange wie möglich mit dem Wasser in Berührung zu lassen. Die Geschwindigkeit der Luft soll gering, das Rieselwasser fettfrei sein, endlich muss die gegen den Rieselpfeiler strömende Luft bei geringer Außenwärme vorgewärmt werden. Diese Gesichtspunkte sind bei der Lüftungsanlage des großen Websaales der Mülhauser Baumwollgesellschaft, vorm. Schlumberger & Co. eingehalten. Die Luft tritt von außen in einen Gang mit Rippenheizrohren zum Vorwärmen, und von diesen in der Richtung von unten nach oben durch den Rieselpfeiler; das aus dem Kondensationsbehälter entnommene Rieselwasser ist erst durch einen Filzfilter gesaugt, dann nach Bedarf mit kaltem Brunnenwasser gemischt. Auch in den Fabriken von Scheidecker, de Regel & Co. sind für den Selfaktor-Saal und einen Ringspinn-Saal 5 kleine Rieselpfeiler aufgestellt. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 26.)

Neuere Verfahren zur Luftkühlung; von Professor Dr. Lorenz. Bei Luftkühlanlagen in Schlacht- und Markthallen wird, um die Vermehrung der Mikroorganismen wirksam zu verhindern, mit der Abkühlung zugleich eine mehr oder weniger vollständige Wasserentziehung verbunden. Der relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft kann mit der Temperatur nur dadurch erniedrigt werden, dass die Luft mit Oberflächen in Berührung gebracht wird, an denen eine niedrigere Dampfspannung herrscht, als der Sättigungsdruck des bei dieser Temperatur in der Luft befindlichen Dampfes beträgt. Es ließe sich dies erreichen, indem man die Luft anfänglich beträchtlich unter die beabsichtigte Temperatur abkühlt und dann wieder auf jene Temperatur erwärmt. Es ist jedoch mit großen Schwierigkeiten verbunden, die Wasseraufnahme bei der Erwärmung zu verhüten, deshalb ist man darauf angewiesen, die Luft an Oberflächen zu kühlen, die eine unter dem Sättigungsdrucke liegende Dampfspannung haben, wie z. B. trockenes Eis oder Salzlösungen. Der Druckunterschied des Dampfes in der zu trocknenden Luft und an der Oberfläche dieser Körper ist nach Versuchen von J. Juhlin Landolt und Bornstein:

	über Eis	Chlorcalcium	Kochsalz	Chlormagnesium
bei — 13 °C.	0,212 mm	—	—	—
— 10 °C.	0,198 mm	0,142 mm	0,206 mm	0,209 mm
— 5 °C.	0,135 mm	0,334 mm	0,457 mm	0,447 mm
0 °C.	0,016 mm	—	—	—

Die trocknende Wirkung der Salzlösungen ist somit kräftiger. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 65.)

Künstliche Beleuchtung.

Petroleum-Glühlampe von Spiel und Brückner in Wien. Aus einem unteren Behälter wird das Petroleum durch eine kleine Luftpumpe in den Vergasungsraum gedrückt, hier wird es anfangs durch eine über dem Behälter gelegene Spiritusflamme vergast, dann strömt das Petroleumgas gegen einen Glühstrumpf, welcher dadurch mit schönem weißen Lichte leuchtet. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 43.)

Leuchten des Gasglühlichtes. Nach Dr. Westphal (Charlottenburg) kann ein Gasglühlichtkörper durch einfaches Erhitzen nicht zum Glühen gebracht werden, sondern es müssen entweder kleine mechanisch losgerissene oder verdampfende Theilchen in der Flamme glühen, oder es wird die Lichtausstrahlung durch einen chemischen Vorgang bedingt. Letzteres erscheint nach Versuchen wahrscheinlich. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 26.)

Praktische Erfahrungen über die Herstellung von Glühkörpern. Den besten Farbenton hat das Licht eines Glühkörpers, der mit 2/3 Thonerde und 1/3 Yttererde hergestellt ist, die größte Helligkeit das eines mit den Oxyden von Thon, Zirkon und Lanthan getränkten Glühkörpers. Die gefährlichen Stellen werden zur Verstärkung der zurückbleibenden Oxydschichten nochmals mit einer Lösung von Magnesium-Aluminium-Nitrat mit Phosphorsäure oder Beryllnitrat bestrichen. Statt Platindraht wird zum Aufhängen des Strumpfes ein Asbestfaden verwendet. Verbrauchte Strümpfe sind, da man die seltenen Erden aus ihnen wieder gewinnen kann, nicht werthlos. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 93.)

Spiegelreflektor für Gasglühlicht. Nach Professor Wedding fällt etwa 3/4 der gesammten von einem Glühstrumpf ausgesendeten Lichtmenge über die Wagerechte. Will man in einem Raume gute Boden- oder Tischbeleuchtung haben, so sucht man diesem Uebelstande durch Glocken oder Reflektoren abzuhelfen. So verwendet F. Wehrfritz in Hamburg eine vasenartige Schale aus Mattglas, über welche ein versilberter Planspiegel gedeckt ist. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 93.)

Invertirte Bogenlampen. Für Arbeitssäle, Versammlungs- und Vergnügungsräume ist diese Beleuchtung, bei der das von der Decke wiedergestrahlte Licht eine sehr gleichmäßige Beleuchtung erzielt, zu empfehlen. Der Reflektor, der die Hauptlichtmenge, die vom Lichtkrater bis zum Winkel von 70° ausgestrahlt wird, zurückwerfen soll, hat einen Körperwinkel von $0{,}681\,\pi$ zu umschließen, man macht ihn jedoch noch größer, um die von der Lampe herrührende Schattenwirkung zu vermeiden. Die Compagnie Internationale d'Electricité in Lüttich verwendet einen kegelförmigen Reflektor, dessen oberer Durchmesser 630 mm und dessen unterer 175 mm beträgt, und dessen innere emaillirte Fläche einen Winkel von 88° umschließt. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 94.)

Elektrische Beleuchtung von Eisenbahn-Personenwagen; von Dr. Max Büttner. Als im Jahre 1887 in England und Deutschland die ersten Versuche zur Einführung des elektrischen Lichtes gemacht wurden, waren in Deutschland 15000 Wagen für Gasbeleuchtung eingerichtet, im Jahre 1894 waren sogar 85% aller Personenwagen mit Gaseinrichtung versehen, weshalb die deutschen Eisenbahn-Verwaltungen mit der Einführung der elektrischen Beleuchtung zögerten. Die Versuche mit Primärbatterien als Stromquelle und die Benutzung einer von der Wagenachse aus durch die Zugbewegung angetriebenen Dynamo führten zu keinem günstigen Ergebnisse, und zwar letztere Anordnung wegen der schwierigen Regelung der Beleuchtung. Ohne Erfolg war es auch, eine Dynamo mit besonderer Dampfmaschine zu benutzen, die von dem Abdampfe der Lokomotive bedient wird. Sammler waren schon 1881, wenn auch nur vorübergehend, angewendet worden und es fanden mit ihnen in Verbindung mit Dynamos, die entweder durch die Zugbewegung oder durch eigene Dampfmaschinen getrieben wurden, ausgedehntere Proben statt. Hinderlich war bei allen diesen Anordnungen, dass zwischen den Wagen Lichtleitungen nothwendig waren. Eingehend beschreibt nun Büttner eine Einzelwagen-Be-

leuchtung, wobei jeder Wagen mit einer Batterie ausgerüstet ist, die in Ladestationen umgewechselt und wieder geladen wird. Solche Anlagen sind auf der Brighton r., der Linie Novara-Seregno-Saronno, der Jura-Simplon-Bahn, der französischen Nordbahn, der Chesapeake & Ohio r., der Dortmund-Gronau-Enscheder Bahn und der Kaiser Ferdinands-Nordbahn seit längerer Zeit im Betriebe. Die bei diesen Anlagen benutzten Batterien sind ausführlich besprochen. Ein am Schlusse gebrachter Kostenvergleich zwischen Gasbeleuchtung und elektrischer Beleuchtung zeigt, dass nach den bis jetzt veröffentlichten Betriebsergebnissen die elektrische Beleuchtung sowohl in Bezug auf Betriebskosten als auch auf Anlagekosten erheblich billiger ist als Gasbeleuchtung. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 29, 91.)

Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnwagen (s. **1896**, S. 439 [95]). (Gesundh.-Ing. 1896, S. 26.)

Entwickelung der Elektricitätswerke in Deutschland; von Dr. Haas. Besprochen werden die verschiedenen Schaltungen und Stromvertheilungen, die Anwendung der Mehrleiteranordnung und die Vortheile und Nachtheile der Gleichstrom- und Wechselstrom-Anlagen, insbesondere der mit mehrphasigem Wechselstrome. Mittheilung des Planes für das Lenne-Elektricitäts- und Industriewerk. Am 1. April 1895 bestanden 148 Elektricitätswerke mit 500 000 Glühlampen von 16 Kerzen, 12 500 Bogenlampen und 6000 Pferdestärken in Elektromotoren. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 152.)

Elektricitätswerke der Stadt Hamburg (vgl. **1896**, S. 407 [63]). Schmidt erörtert insbesondere das Leitungsnetz, das aus einem Zweileitersystem in ein Dreileitersystem umgewandelt wurde. Hierbei stellte man von der Stromquelle aus einige besonders starke Speiseleitungen her, welche ihrerseits mehrere Vertheilungspunkte versorgten, sodann wurde darauf gesehen, möglichst ein in sich geschlossenes Leitungsnetz zu erhalten. Die Stromversorgung erfolgt in der Weise, dass für die Unterstationen und für die Straßenbahn ein Strom von 600 Volt Spannung zur Verwendung kommt. Sämmtliche Maschinen können auf Straßenbahn und Beleuchtung geschaltet werden. Der Lichtstrom von 600 Volt wird von der Erzeugungsstelle nach den Unterstationen geleitet und dort theilweise transformirt. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 209.) — Betrieb dieser Werke i. J. 1895; von M. Meyer. Anschlüsse für Glühlampen, Bogenlampen und Motoren; von den Maschinen erzeugte und nutzbar abgegebene Kilowattstunden; Verhältnis der gleichzeitig benutzten und vorhandenen Lampen; Betriebsdauer der Maschinen; Ausgaben; Kohlenverbrauch. (Elektrot. Z. 1896, S. 168.)

Entwickelung des Elektricitätswerkes der Stadt Köln. In dem Geschäftsberichte wird sowohl beim elektrischen Lichte wie beim Gaslicht eine Zunahme in der Verwendung nachgewiesen, dann wird genauer auf die Betriebsergebnisse des städtischen Elektricitätswerkes eingegangen. Seit Eröffnung des Betriebes wird das Verhältnis der höchstens gleichzeitig brennenden Lampen zu den angeschlossenen Lampen immer kleiner (von 71 % im Jahre 1891/92 bis 41 % im Jahre 1894/95), gleichzeitig aber steigt die durchschnittliche Brenndauer für eine angeschlossene Lampe von 353 Stunden im Jahre 1891/92 auf 472 Stunden im Jahre 1894/95. (Elektrot. Z. 1896, S. 12.)

Verwerthung von Wasserkräften zu dem Betrieb elektrischer Centralen; von Schmick. Für kleinere und mittlere Betriebe benutzt man Gaskraftmaschinen und ähnliche Motoren, für größere Dampfmaschinen und Wassermotoren; die Wasserkraft ist in der Regel billiger als die Dampfkraft. Besprechung der Wasserkräfte in den einzelnen Ländern Europas. Beschreibung des Wynauer Wasserwerkes, bei dem 3000 Pferdekräfte durch 4 Turbinen von je 750 Pferdestärken zur Verfügung sind; eine fünfte Turbine von 150 Pferdestärken versorgt den Betrieb. (Deutsche Bauz. 1896, S. 130.)

C. Wasserversorgung, Entwässerung und Reinigung der Städte,

bearbeitet von E. Dietrich, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Oeffentliche Gesundheitspflege.

Sonntagsruhe in Wasserwerken; Mittheilung der bezüglichen Landesbestimmungen. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1896, S. 133.)

Praktische Erfahrungen in der Arbeiter-Wohnungsfrage, mitgetheilt im Arch.- u. Ing.-Vereine zu Hamburg. (Deutsche Bauz. 1896, S. 55.)

Billige Arbeiter-Wohnungen; eine Besprechung des Werkes „Eigenes Heim und billige Wohnungen, ein Beitrag zur Lösung der Wohnungsfrage mit besonderem Hinweis auf die Kolonie Ostheim-Stuttgart"; von Eduard Pfeiffer, Stuttgart, 1896. (Deutsche Bauz. 1896, S. 93.)

Billig gebaute Badeanstalt auf Bahnhof Allenstein (s. oben). (Baugewerks-Z. 1896, S. 147.)

Bewegung der Grundluft im Erdboden. (Génie civil 1896, Bd. 28, S. 231.)

Beobachtung der Grundwasserstände in Wien und seinen Vororten. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 71.)

Einfache Verfahren, Verunreinigungen des Trinkwassers durch salpetrige Säure oder Eisen oder Ammoniak schnell erkennen zu können. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 77.)

Beziehungen zwischen anhaltenden Regenfällen und dem Auftreten typhöser Fiebererkrankungen. (J. d. Franklin-Instituts 1895, Sept., S. 212.)

Fortschritte und Erfahrungen auf dem Gebiete des Krankenhausbaues; Vortrag von Baurath Schmieden (Berlin). (Gesundh.-Ing. 1896, S. 49.)

Columbarium auf dem Friedhofe zu Wiesbaden. (Baugew.-Z. 1896, S. 141.)

Entwässerung und Reinigung der Städte. Beseitigung der Auswurfstoffe.

Leitsätze über die Schädlichkeit der Kanalgase und die Sicherung unserer Wohnungen gegen dieselben nebst hierauf bezüglichen Verhandlungen. (Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentl. Gesundheitspfl. 1896, Heft 1.)

Entwässerung der Städte. Olshausen bespricht die auf der Straßburger Industrie-Ausstellung hierauf bezüglichen Ausstellungsgegenstände. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 8.)

Kanalisation von Berlin. Die Berliner Rieselfelder bedecken 9260 ha Landfläche, also $1^1/_2$ Mal so viel als die entwässerte Stadtfläche umfasst. Der Jahreszuschuss betrug 1895 rd. 188 000 ℳ, gegen 325 000 ℳ im Vorjahre. Die Straßenkanäle sind 75 km lang, enthalten 14 300 Regeneinfall-Schächte und 11 000 Einsteigbrunnen. Die gusseisernen Druckrohrleitungen sind 115 km lang, die beförderte Wassermenge betrug 66,3 Mill. cbm. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1896, S. 72.)

Reinigung der Abwässer in Braunschweig. Nachdem die Landes-Aufsichtsbehörden die Ausdehnung des versuchsweise eingerichteten Röckner-Rothe'schen Verfahrens auf die Abwässer der ganzen Stadt nicht gestattet haben, erfolgt die Reinigung mittels Rieselfelder nach dem Entwurfe des städtischen Obering. Mitgau. (Deutsche Bauz. 1896, S. 163.)

Beschaffenheit des Wassers der Oker bei Braunschweig nach Ableitung des Rieselwassers. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 30.)

Entwässerung von Erfurt; Jahresbericht. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 23.)

Reinigung und Entwässerung von Lübeck. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 24.)

Entwässerung des Maelbeck-Thales bei Brüssel. Das in letzter Zeit stark angebaute Thal wurde bisher durch einen offenen Wildbach entwässert, jetzt ist ein Betonkanal von 4,5 m Durchmesser angelegt. Um Ueberfluthungen bei Wolkenbrüchen vorzubeugen, sind oberhalb der überwölbten Strecke 3 große Sammelbehälter ebenfalls in Stampfbeton hergestellt. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 17.)

Reinigung der Seine und Entwässerung von Paris (vgl. **1896**, S. 410 [66]) durch Anlage eines neuen 800 ha umfassenden Rieselfeldes. Dem Rieselfelde werden die Abwässer von Clichy aus mittels einer Rohrleitung zugeführt, welche dreimal die Seine unterschreitet. Die erwartete Leistungsfähigkeit der ganzen Anlage, ein Lageplan und Einzelheiten eines Dükers werden mitgetheilt. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 119.)

Bau des großen Sammelkanales bei Clichy bei Paris. — Mit Abb. (Génie civil 1896, Bd. 28, S. 401.)

Bau des Dükers am Concordienplatz in Paris zur weiteren Verbindung der Kanäle auf beiden Seineufern. (Nach Génie civil 1896, Bd. 28, Heft 19 ausführlich im Tiefbau 1896, S. 122.)

Hebung von Abwässern in Grimsby mittels Pressluft nach dem Adams'schen Verfahren. — Mit Abb. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1896, S. 73.)

Entwässerung der Stadt Newton, Mass. (28000 Einwohner), nach dem Trennungsverfahren. — Mit Abb. (Eng. news 1896, I, S. 2.)

Aufstellung von Normalien für die Abmessungen und die Dichtung von Hausentwässerungs-Leitungen in Thon, Eisen, Blei oder Zink. (Deutsche Bauz. 1896, S. 198.)

Querschnitte der Pariser Kanäle und Vorrichtungen zu ihrer Reinigung. (Génie civil 1896, Bd. 28, S. 261.)

Verschlussvorrichtung, um bei Ueberfüllung der Straßenkanäle ein Zurücktreten des Kanalwassers in die Kellerräume an denjenigen Stellen zu verhüten, wo sonst (z. B. bei Waschküchen) das Wasser am Fußboden des Kellerraumes gesammelt und durch einen Wasserverschluss den Kanälen zugeführt wird. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 10.)

Fahrbarer Krahn für die Aushebung des Erdreiches beim Bau städtischer Kanäle. (Eng. record 1896, S. 100.)

Seilbetrieb für Erdförderung bei Kanalbauten (s. **1896**, S. 410 [66]). — Mit Abb. (Génie civil 1896, Bd. 28, S. 331.)

Gründung eines Kanales auf weichem Untergrund auf einfacher Pfahlreihe. — Mit Abb. (Eng. news 1896, I, S. 103.)

Dichtung von Thonröhren, welche starker Absickerung oder Einsickerung ausgesetzt sind, mittels Asphalts, der unter Beihülfe eines vorläufig angelegten Gummi-Dichtungsringes in die Muffen gegossen wird; gut bewährt in Elberfeld. — Mit Abb. (Thonind.-Z. 1896, S. 16.)

Cementröhren mit säurefester innerer Asphalt-Abdeckung der Innenflächen von Martenstein & Josseaux in Offenbach. — Mit Abb. (Baugewerks-Z. 1896, S. 357.)

Regeneinfall mit Wasserspülung, bei dem das Wasser durch Oeffnen der Wasserleitung zunächst in dem Einfallschachte hochgetrieben werden soll, um nach Schließung des Wasserhahnes plötzlich nach der Seite des Kanals abzuströmen; entworfen von Bindewald und Teinturier in Kaiserslautern. — Mit Abb. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 93.)

Zeitweise Spülung der Kanäle. Zusammenstellung der sehr verschiedenartigen Formen der Spülvorrichtungen, die zu dem Zweck ersonnen wurden, den Kanälen in gewissen Zwischenräumen selbstthätig Spülwasser zuzuführen. — Mit Abb. (Génie civil 1896, Bd. 28, S. 183 u. 198.)

Reinigen der Abwässer mittels Elektricität (vgl. **1896**, S. 210), insbesondere das Verfahren von Hermite. Den Abwässern wird Kochsalz (Chlornatrium) beigemengt, dann wird bei der Einleitung des Stromes Chlor bezw. unterchlorigsaures Natron frei, welches auf die Bakterien zerstörend wirkt. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1896, S. 217.)

Kosten der Berieselung und des Rieselbetriebes in Breslau; genaue wirthschaftliche Ermittelung vom Stadtbaurath v. Scholz. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 23.)

Abortanordnung „Ideal", von O. Poppe in Kirchberg (Sachsen). Das Abortsitzbrett ist bei Nichtbenutzung hoch an die Wand geklappt und wird zum Zwecke der Benutzung niedergedrückt; dabei tritt das halbcylindrische Becken ebenfalls aus der Wand hervor. Die Anlage dürfte sich dort empfehlen, wo Wasserspülung ganz fehlt oder nur in geringer Menge verwendet werden darf. (Baugewerks-Z. 1896, S. 357.)

Wasserversorgung.

Allgemeines. Fortschritte der Wasserversorgung (s. **1896**, S. 411 [67]); von Prof. Dr. Forchheimer. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1896, S. 155.)

Neuere Forschungen auf dem Gebiete der Bakterienlehre. (J. d. Franklin-Institutes 1895, Nov., S. 340.)

Untersuchungen über die Frage, ob in der Folge der jährlichen Niederschlagsmengen eine Gesetzmäßigkeit nachweisbar ist. (Civiling. 1896, S. 11.)

Bestehende und geplante Wasserleitungen. Wasserversorgung von Lübeck. Nach einer Festschrift bei Gelegenheit der Jahresversammlung der Deutschen Naturforscher und Aerzte. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 11.)

Wasserversorgung von Erfurt; Jahresbericht. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 23.)

Staumauer bei Remscheid von Prof. Intze (vgl. **1896**, S. 211). — Mit Abb. (Eng. news 1896, I, S. 56.)

Wasserversorgung von Neunkirchen bei Wien. Der Ortschaft wird das Wasser durch die Wiener Hochquellen-Leitungen entzogen, deshalb ist ein Vertrag geschlossen worden, nach dem die Stadt Wien eine besondere Zweigleitung von bestimmter Leistungsfähigkeit nach Neunkirchen führt. — Mit Abb. der Rohrleitungen, Laufbrunnen und Zumessvorrichtungen. (Z. d. öst. Ing.- und Arch.-Ver. 1896, S. 112.)

Wasserversorgung von Triest durch Quellwasser. Geologische Studien und Vorschläge von A. Tschebull, Berginspektor a. D. — Mit Abb. (Z. d. öst. Ing.- und Arch.-Ver. 1896, S. 1.)

Wasserversorgung von Lausanne mittels Quellwassers. (Bull. de la soc. Vandoise des Ing. et Arch. 1896, Sondernummer.)

Erweiterung der Londoner Wasserwerke. (Builder 1895, Okt., S. 267.)

Klärbecken-Anlage bei Choisy-le-Roy an der Seine, um das Wasser der Seine durch Eisen für den Gebrauch in Paris zu reinigen. Ausführliche Veröffentlichung mit zahlreichen Abbildungen. (Génie civil 1896, Bd. 28, S. 322.)

Wasserwerk von Newton (N.-Y.) (3600 Einw.) mit einem kleinen Staudamme zur Aufspeicherung des Wassers. — Mit Abb. (Eng. record 1896, S. 187.)

Wasserwerke von Syracuse (Nordamerika), insbesondere der Staudamm mit Ablassvorrichtungen. — Mit Abb. (Eng. record 1896, S. 275.)

Tunnel der Nashna-Wasserleitung für Boston. (Eng. record 1896, S. 205; Eng. news 1896, I, S. 53.)

Verdichtung der Erde eines Staudammes mittels Dampfstrafsenwalze, angewandt bei einer Thalsperre der Wienthal-Wasserleitung. (Z. f. Transportw. u. Strafsenbau 1896, S. 210.)

Einzelheiten. Betrachtungen über die verschiedenen Arten der Trinkwasser-Filterung, dargestellt nach den Versuchen bei einem Filter-Wettbewerbe in Paris. (Gesundh.-Ing. 1896, S. 90.)

Verbesserung des Filterbetriebes durch doppelte Filterung in getrennten Filtern; vom Obering. Götze in Bremen. — Mit Abb. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1896, S. 2.) Dadurch kann der Nachtheil der einfachen Filterung vermieden werden, der darin liegt, dass frisch gereinigte Filter in der ersten Zeit des Betriebes gegenüber verschlammten Filtern unzureichend arbeiten. Die Filterung kann auf frischer und auf älterer Filterfläche erfolgen.

Untersuchungen über die Verunreinigung der Grundwasserbrunnen von unten her. Durch Versuche im Kleinen wurde nachgewiesen, dass bei starker Wasserentnahme aus einem in seinen Wandungen und oben dicht geschlossenen Brunnen die durch das Pumpen in der Umgebung des Brunnens entstehende Einsenkungskurve des Grundwasserspiegels gar nicht erheblich nach dem Brunnen hin zu fallen braucht, um ein Eintreten der an der Oberfläche des äufseren Grundwassers vorhandenen Bakterien in das Innere des Brunnens beobachten zu lassen. (Z. f. Hygiene u. Infektionskrankheiten, Bd. 21, Heft 1.) Nach Ansicht des Berichterstatters kann im vorliegenden Fall ein solcher Versuch im Kleinen nicht ohne Weiteres für die natürlichen Verhältnisse mafsgebend sein; es empfiehlt sich daher, im Grofsen Versuche darüber anzustellen, inwieweit die Einsenkungskurve des äufseren Grundwassers vom unteren Brunnenrand entfernt bleiben muss, wenn das Eindringen von Bakterien vermieden werden soll.

Drucklinie der einzelnen Rohrstränge eines Wasserrohrnetzes; Aufsatz von Krug in Budapest. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1896, S. 208.)

Gewalzte Röhren für Wasserleitungen, insbesondere die Anordnung der Stofsverbindungen durch Erweiterung der Rohrenden, durch lose Muffen, durch Umbordelung und Verschraubung usw. — Mit Abb. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1896, S. 125.)

Senkung und seitliche Bewegung eines Wasserleitungsrohres von mehr als 1 m Durchm. ohne Absperrung des Wassers. Die Senkung betrug 0,6 m, die Seitenbewegung 0,3 m. Da 30 m Rohrstrang verschoben werden mussten, wurden, um Spannungen in den Muffen zu vermeiden, 90 m Rohr in Bewegung gebracht. (Transactions of the Amer. soc. of Civil eng., Bd. 34, S. 532.)

Vorrichtung, um Druckrohrleitungen im Fall eines Rohrbruches selbstthätig zu sperren. — Mit Abb. (J. f. Gasbel. und Wasservers. 1896, S. 169.)

Vorrichtung, um das Zuvielzählen der Wassermesser zu vermeiden, also besonders zu verhüten, dass das Zählwerk Drehungen ausführt, wenn nur in nachbarlichen Strecken Druckschwankungen eintreten, ohne dass Wasser den Messer durchläuft. — Mit Abb. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1896, S. 144.)

Forderung eines einheitlichen Verfahrens zur Prüfung von Wassermessern. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1896, S. 51.)

Grofser Wassermesser bei Wien, um zu prüfen, ob die Entnahme von Wasser aus sechs dem Wasserwerke neu zugeführten Quellen ein gewisses Mafs nicht überschreitet, ob also den Anliegern nicht zuviel Wasser entzogen wird. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 174.)

D. Strafsenbau,

bearbeitet von E. Dietrich, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Bebauungspläne und Bauordnungen.

Leitsätze für einen gesundheitlich zweckmäfsigen Ausbau der Städte, herbeizuführen durch einen guten Bebauungsplan, durch Gesetze über die Umlegung unbebauter städtischer Grundstücke in baugerechte Formen, ferner durch die Zusammenlegung von Grundstücken, sodann durch ein gutes Enteignungsrecht und gute baupolizeiliche Bestimmungen. (Deutsche Vierteljahrsschr. f. öff. Gesundheitspfl. 1896, Heft 1.)

Abstufungen in der Art der Bebauung der Städte nach Fabrik- oder Wohngegenden, Miethshaus- oder Einzelhausgegend, Innenstadt und Vororten u. A. m. und die bezüglichen Vorschriften der Bauordnungen zahlreicher deutscher Städte; Vortrag von Prof. Baumeister. (Deutsche Vierteljahrsschr. f. öff. Gesundheitspfl. 1896, Heft 1.)

Badischer Entwurf für ein Gesetz über das Zusammenlegen von Baugrundstücken, als Ergänzung des Strafsen- und Baufluchten-Gesetzes vom 20. Febr. 1868. (Deutsche Bauz. 1896, S. 164.)

Stadterweiterung von Einbeck; von Aengeneyndt. Es handelt sich um Verbesserung der Verkehrsverhältnisse einer kleinen Stadt von etwa 8000 Einwohnern, die sich jetzt zwar etwas entwickelt und etwas lebhaftere Bauthätigkeit zeigt, aber selbst nach Ausbau des Erweiterungsgebietes keinen grofsstädtischen Verkehr erhalten wird. Es ist daher sehr richtig, dass der Verf. auf Durchführung grofser Strafsenzüge ganz verzichtet, die neuen Strafsen aber den vorhandenen Verhältnissen möglichst angepasst hat. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1896, S. 97.)

Anlage einer Ringstrafse in Halle a. S.; von Genzmer. Die Altstadt wird nach Süd, Ost und West nahezu halbkreisförmig durch eine Promenadenstrafse umzogen, welche an Stelle der alten Stadtbefestigungen angelegt ist. Ein Uebelstand war, dass man in die Saale-Aue mit ihren prachtvollen parkartigen Erholungsplätzen nur durch kleine winkelige Strafsen gelangen konnte. Jetzt soll die bestehende Promenadenstrafse im Norden nach Westen verlängert und dann im Westen der Stadt von diesem Punkt aus bis zum südwestlichen Ende der Promenadenstrafse eine neue Verbindungsstrafse hergestellt werden. Dadurch entsteht eine in sich geschlossene Ringstrafse um die ganze Altstadt herum, die eine Reihe eigenartiger Strafsenbilder enthält. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1896, S. 33.)

Eine Zusammenlegung und Neutheilung einer Ortschaft im Sinne des Adickes'schen Gesetzentwurfes ist bei dem durch Brand zerstörten Marktflecken Brotterode am Inselsberg durch Königliche Verordnung durchgeführt worden. (Deutsche Bauz. 1896, S. 169.)

Handhabung der Berliner Baupolizei-Ordnung. (Deutsche Bauz. 1896, S. 139.)

Die Aufwendungen der Stadt Berlin für ihre öffentlichen Parkanlagen, Grunderwerb und Einrichtung. (Z. f. Transportw. u. Strafsenbau 1896, S. 105.)

Gestaltung des Wasserthurmplatzes und seiner Umgebung in Mannheim. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1896, S. 147.)

Freilegung des Wiener Stefansdomes. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1896, S. 157.)

Verbreiterung und theilweise Verlegung der Straßen im inneren Wien nach den Vorschlägen des Stadtbauamtes. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 87.)

Bebauungsplan von Laibach; Aufsatz von Fr. Bömches. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 73 u. 75.)

Straßenverlegungen im Innern von London, insbesondere die Anlegung einer neuen breiten Verbindungsstraße zwischen dem Strande beim Sommerset House und Hig Holborn. — Mit Abb. (Scient. American 1896, Suppl., S. 16734.)

Strafsen-Neubau.

Straßenbefestigung unter besonderer Bezugnahme auf Dresdener Verhältnisse; eingehender Vortrag von Stadtbaurath Klette in Dresden. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1896, S. 127.)

Strafsen-Unterhaltung und Beleuchtung.

Schneebeseitigung von den Straßen in Zwickau. Bewährt hat sich das Verfahren, den Schnee in die Einfallschachte der Kanäle zu leiten und durch diese gleichzeitig einen Spülstrom zu leiten. (Deutsche Bauz. 1896, S. 70.)

Versuche mit dem Verbrennen des Kehrichts in Paris. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 525.)

Ofen für Müllverbrennung in Bath (England) nach der Anordnung von Warner. — Mit Abb. (Engineering 1896, I, S. 13.)

Müllbeseitigung in Berlin (vgl. 1896, S. 413 [69] und die Arten der Wagen für die staubfreie Müllabfuhr. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1896, S. 72.)

Neuere Arten von Verbrennungsöfen für Müll usw. (Nouv. ann. de la constr. 1895, S. 185.)

Bewässerung städtischer Alleebäume. Dem Apotheker Falkenberg in Berlin ist die von der Bitterfelder Thonröhrenfabrik H. Polko in Vertrieb genommene Vorrichtung patentirt worden, oberhalb der Wurzelkrone einen Rohrstrang in das Erdreich zu legen, welcher den Baum umgiebt und durch ein Anschlussrohr mit Deckelverschluss mit der Straßenoberfläche in Verbindung steht. Die Röhren sind an der Unterseite mit Löchern versehen, durch die das zugeführte Leitungswasser und flüssige Düngstoffe ausfließen können. (Thonind.-Z. 1896, S. 114.)

E. Eisenbahnbau,

bearbeitet vom diplom. Ingenieur Alfred Birk zu Mödling bei Wien.

Trafsirung und Allgemeines.

Zwei Hülfsmittel zur Berechnung barometrisch gemessener Höhenunterschiede mit Benutzung von Höhenstufen; von E. Hammer. In der Formel $h = m [b_1 - b_2]$, worin h den gesuchten Höhenunterschied, b_1 und b_2 die mit allen Beschränkungen versehenen Luftdrücke in den beiden Stationen darstellen, bedeutet m die Anzahl von Metern, um die man sich erheben muss, damit bei einem bestimmten Druck und einer bestimmten Luftwärme die Quecksilbersäule um 1 mm fällt. Hammer theilt nun eine Tafel mit, aus welcher der Werth von m auf 1 cm abgelesen werden kann, und zeigt weiter eine sehr einfache Abänderung des Koppe'schen Rechenschiebers, durch welchen es möglich ist, die Aufsuchung von m und die Bildung des Werthes $m (b_1 - b_2)$ mit einander zu verbinden. — Mit Abb. (Z. f. Instrumentenkunde 1896, S. 161.)

Fr. Völker's Setzlatte zur Aufnahme von Querprofilen. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1896, S. 135.)

Die Marke im Dienste der Eisenbahn (s. 1896, S. 413 [69]); Aeußerungen über ihre Anwendbarkeit von verschiedenen Fachleuten. — (Oest. Eisenb.-Z. 1896, S. 19 u. 27.)

Studien zur Geschichte des preußischen Eisenbahnwesens (s. 1896, S. 213); von Oberst G. Fleck. (Archiv f. Eisenbw. 1896, S. 27 u. 234.)

Entwickelung des Eisenbahnwesens im Königreiche Württemberg. Auszug aus der von Dr. Supper verfassten Denkschrift zum fünfzigsten Jahrestage der Eröffnung der ersten Eisenbahnstrecke in Württemberg am 22. Oktober 1845. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1896, S. 35, 43 u. 53.)

Die Eisenbahnen Griechenlands; von Geh. Baurath Schwering. Beschreibung der physischen Gestaltung des Landes, der allgemeinen Verhältnisse des Eisenbahnwesens und der einzelnen Linien, die in bau- und betriebstechnischer Hinsicht manche Eigenthümlichkeit aufweisen. Mit Uebersichtskarte und Längenprofilen. (Arch. f. Eisenbw. 1896, S. 1 und 197.)

Ein Wort zur Berliner Verkehrsfrage. Betonung der Nothwendigkeit einer Hoch- oder Tiefbahn für den Schnellverkehr. Beschreibung eines elektrischen Hochbahnnetzes. — Mit einer Karte. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1896, I, S. 81.)

Transsibirische Eisenbahn (1896, S. 92). Geschichtliche Darstellung; Traße; Stand der Arbeiten; Bedeutung der Bahn. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1896, I, S. 61 u. 99; mit einem Plan in der Deutschen Bauz. 1896, S. 151; Rev. génér. d. chem. de fer 1896, I, S. 24.)

Statistik.

Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für das Rechnungsjahr 1894 (s. 1896, S. 213). (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1896, S. 209 u. 238.)

Statistik der schmalspurigen Eisenbahnen für das Betriebsjahr 1893; von F. Zezula. (Z. f. Kleinb. 1896, S. 91 u. 154.)

Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen und Wilhelm-Luxemburg-Bahnen (s. 1896, S. 414 [70]) im Rechnungsjahre 1894/95. (Arch. f. Eisenbw. 1896, S. 296.)

Betriebsergebnisse der Preußischen Staatseisenbahnen im Jahre 1894/95 (s. 1896, S. 91). Bahnlänge 26304,74 km; hinzu kommen 110,35 km schmalspurige und 196,87 km nicht öffentliche Bahnen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1896, S. 99 u. 119.)

Die unter kgl. sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privateisenbahnen im Königreiche Sachsen (s. 1896, S. 91) hatten Ende 1894 eine Betriebslänge von 2755,68 km, wovon 808,81 zwei- und mehrgleisig waren; als Nebenbahnen wurden 971,83 km betrieben, davon 327,42 km schmalspurig. (Arch. f. Eisenbw. 1896, S. 302.)

Eisenbahnen im Großherzogthume Baden (s. 1896, S. 213) i. J. 1894. Gesammtlänge 1497,80 km, hiervon 1380,48 km im Eigenthume des Staates. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1896, S. 176.)

Königlich württembergische Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1893/94 (s. 1895, S. 564). Länge 1703,11 km, hiervon 327,15 km doppelgleisig, 15,11 km schmalspurig. (Arch. f. Eisenbw. 1896, S. 56.)

K. k. österreichische Staatsbahnen im Geschäftsjahre 1894 (s. 1895, S. 564); nach dem amtlichen Verwaltungsberichte. Länge 8433,268 km, wovon 7069,973 km Staatsbahnen und 863,295 km für fremde Rechnung betriebene

Lokalbahnen. 866,403 km Staatsbahnen waren doppelgleisig. (Arch. f. Eisenbw. 1896, S. 66.)

Die Betriebsergebnisse der ungarischen Eisenbahnen i. J. 1894 (vgl. **1896**, S. 414 [70]). (Z. f. Eisenb. u. Dampfsch. 1896, S. 169, 185 u. 201.)

Eisenbahnen der Schweiz i. J. 1893 (s. **1896**, S. 414 [70]). Baulänge 3469,420 km, davon 620,263 km zweigleisig. (Arch. f. Eisenbw. 1896, S. 75.)

Die Gotthardbahn im Jahre 1894 (s. **1895**, S. 564). (Arch. f. Eisenbw. 1896, S. 84.)

Die Staatseisenbahnen Finnlands und ihre Entwickelung, sowie ihre Hauptbetriebsergebnisse i. J. 1893. (Arch. für Eisenbw. 1896, S. 313.)

Eisenbahnen im Königreiche der Niederlande i. J. 1893. Länge 2661 km (innerhalb der Grenzen des Königreiches). (Arch. f. Eisenbw. 1896, S. 92.)

Portugiesische Eisenbahnen i. J. 1893 (s. **1895**, S. 393). Gesammtlänge 2334 km, hiervon 828 km im Staatsbetriebe, 200 km schmalspurig. (Arch. f. Eisenbw. 1896, S. 97.)

Allgemeine Betriebsergebnisse der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten Nordamerikas i. J. 1894 (s. **1896**, S. 92). Gesammtlänge 286 488 km. Angaben über den Verkehr auf der Hochbahn in Newyork. (Rev. génér. d. chem. de fer 1896, I, S. 171.)

Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika in den Jahren 1893/94 und 1894/95. A. v. d. Leyen bespricht die Erscheinungen und Ursachen der grofsen Eisenbahnkrisis an der Hand statistischer Angaben. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1896, S. 89.)

Eisenbahnen von Englisch-Indien i. J. 1894 bis 1895. Gesammtlänge am 31. März 1895 30 338 km, hiervon 1835 km zweigleisig. (Rev. génér. d. chem. de fer 1896, I, S. 101.)

Eisenbahn-Oberbau.

Studien und Betrachtungen über Ungleichmäfsigkeits-Erscheinungen des Stahlschienen-Materials; von Ing. A. R. v. Dormus. Regierungsrath Ast liefs zur Untersuchung der Unregelmäfsigkeiten im Stahlschienenmaterial eine gröfsere Reihe von Versuchen durchführen, welche in Zerreifs-, Aetz- und chemischen Proben bestanden. Die Versuche und ihre Ergebnisse werden ausführlich mitgetheilt und erörtert. — Mit Abb. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 191, 205 u. 221.)

Schnellzuggleise. Erörterung der Frage der Verstärkung des Oberbaues im Hinblick auf die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit an der Hand der von Regierungsrath Ast auf dem Eisenbahnkongress in London erstatteten Berichte. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1896, S. 315.)

Untersuchungen über hölzerne und metallene Eisenbahnschwellen und über Unterlagsplatten. Auszug aus einem von der Regierung der Vereinigten Staaten von Nordamerika auf Grund von langjährigen Studien veröffentlichten Bericht über die Verlängerung der Lebensdauer der Holzschwellen und über die Verwendbarkeit eiserner Schwellen. (Oesterr. Eisenb.-Z. 1896, S. 101.)

Oberbauanordnungen der preufsischen Staatseisenbahnen (s. **1896**, S. 415 [71]). Kurzer Auszug aus den neu herausgegebenen Normalien. — Mit Abb. (Stahl und Eisen 1896, S. 68.)

Hartford-Stahlschwelle, angewandt auf der Newyork Central r. Aus einer 6,3 mm starken Stahlplatte gepresst, 2,38 m lang, in der Mitte etwas eingezogen und zwischen den Schienen mit einem Pfeile von 7,5 cm nach abwärts durchgebogen. Der mittlere Theil wird mit Kies überdeckt. — Mit Abb. (Railroad gaz. 1896, S. 73.)

Unterdrückung der Staubbildung bei Bettungen aus feinem Sand. Liébeaux bespricht die Versuche auf der Linie von Paris-St. Nazaire, welche dazu führten, das Gleisbett mit Steinen von 0,06 m Stärke abzudecken, und zwar unter Anwendung besonderer Vorsichtsmafsregeln. Die Kosten stellten sich auf 1920 ℳ für 1 km, wohingegen die Ausgaben für Bahnerhaltung wesentlich vermindert wurden. Auch auf der Linie Paris-Châteauroux wurde das Verfahren mit gutem Erfolg angewandt. — Mit Abb. (Rev. génér. d. chem. de fer 1896, I, S. 143.)

Billige Erhaltung der Schienen in den Bögen und Weichen. F. R. Engel ist gegen die Bestreichung der Schienen mit Graphit (s. **1896**, S. 415 [71]) und empfiehlt die von Fischer von Rösslerstamm angeregte Spurkranz-Schmierung. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1896, S. 71.)

Nebenbahnen.

Kritische Betrachtungen und Rathschläge für die Bauanlage und den Betrieb von Kleinbahnen mit der Spurweite von 60 cm; von E. A. Ziffer. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Strafsenbw. 1896, S. 169.)

Die Feldbahn im Dienste der Landwirthschaft. (Z. f. Kleinb. 1896, S. 175.)

Entwickelung der Kleinbahnen in Preufsen (s. **1896**, S. 215) seit dem Inkrafttreten des Gesetzes über Kleinbahnen und Privatanschlussbahnen vom 28. Juli 1892. (Z. f. Kleinb. 1896, S. 85.)

Die schmalspurigen Staatseisenbahnen im Königreiche Sachsen; Auszug aus dem Werke von Ledig und Ulbricht. (Z. f. Kleinb. 1896, S. 141; Z. f. Eisenb. u. Dampfschiff. 1896, S. 329 u. 353.)

Entwickelung des Lokalbahnwesens im Königreiche Baiern und der Entwurf eines neuen Bairischen Lokalbahngesetzes. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1896, S. 11.)

Lokaleisenbahn Budapest-St. Lorenz und die Budapester Lokaleisenbahn-Gesellschaft. (Z. f. Kleinb. 1896, S. 147.)

Die belgischen Vicinalbahnen (s. **1896**, S. 416 [72]); mitgetheilt von Baumeister Merkel. — Mit Abb. (Z. f. d. ges. Lokal- u. Strafsenbw. 1896, S. 16.)

Elektrische Bahnen.

Elektrische Lokomotiven und Eisenbahnen. Nach Beschreibung einiger neuerer Lokomotiven werden folgende Bahnsysteme näher besprochen: Brown, Boynton Bicycle und Petersen. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Strafsenbw. 1896, S. 119.)

Elektrische Strafsenbahn mit unterirdischer Stromzuleitung, Anordnung Hoerde (s. **1896**, S. 215); ausführliche Beschreibung. — Mit Abb. (Z. f. d. ges. Lokal- u. Strafsenbw. 1896, S. 10.)

Elektrische Strafsenbahn in Breslau (s. **1896**, S. 215). (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Strafsenbahnwesens 1896, S. 71.)

Jungfrau-Bahn. — Mit Abb. (Z. f. Eisenb. u. Dampfschifffahrt 1896, S. 214.)

Londoner Centralbahn. — Mit 1 Plan und 1 Abb. (Z. f. Kleinb. 1896, S. 54.)

Elektrische Strafsenbahn in Bristol (vgl. **1896**, S. 438 [94]). Die Einrichtung weist einige bemerkenswerthe Neuerungen auf; sehr gut bewährt hat sich die Trolley-Einrichtung. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung des Lokal- u. Strafsenbw. 1896, S. 140.)

Aufsergewöhnliche Eisenbahn-Systeme.

Zahnradbahn Beirut-Damaskus. R. Abt giebt eine ausführliche Beschreibung dieser Zahnradbahn gemischter

Anordnung und ihres Betriebes. 1,05 m Spurweite; 146 km Länge; überwundene Höhe im Ganzen 2033 m; größte Steigung in den Reibungsstrecken 25 ‰, in den Zahnstangenstrecken 70 ‰; kleinster Halbmesser in den Reibungsstrecken 100 m, in den Zahnradstrecken 120 m. Oberbau aus breitbasigen Schienen auf Vautherin-Schwellen; Hochbauten nach europäischen Vorbildern. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1896, Bd. 27, S. 87; auch als Sonderabdruck bei Zürcher & Furrer in Zürich erschienen.)

Snowdon-Zahnradbahn (s. **1895**, S. 567); Beschreibung der Anlage. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1896, S. 357.)

Stand der Zahnradbahnen i. J. 1895. 63 Linien mit zusammen 772,4 km Länge. (Oesterr. Eisenb.-Z. 1896, S. 1.)

Elektrische Seilbahn auf dem Monte San Salvatore bei Lugano (s. **1896**, S. 96). — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbw. 1896, S. 61.)

Stanserhorn-Bahn (s. **1896**, S. 96). Seilbahn ohne Zahnstange, 3915 m lang. Die Bahn zerfällt in drei einzelne Strecken, deren jede am oberen Endpunkte mit vollständiger Motoreneinrichtung ausgestattet ist. Zum Seilantriebe dienen mit Wasserkraft betriebene elektrische Motoren. Die Bahn ist eingleisig und hat eine Spurweite von 1 m. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 10.)

Gasbahn Hirschberg-Warmbrunn-Hermsdorf; von Direktor H. Fromm. Die Motorwagen sind nach den Lühring'schen Patenten erbaut. Die Bahn ist 13,50 km lang, hat normale Spurweite und Hartwich'schen Oberbau. Steigungen 1:30, Halbmesser von 20 m. — Mit Abb. (Z. f. d. ges. Lokal- u. Straßenbahn-Wesen 1896, S. 5.)

Eisenbahn-Betrieb.

Elektrischer Betrieb auf Hauptbahnen (s. **1896**, S. 217). Beschreibung der Anlage und des Betriebes der 11,3 km langen Nantasketbahn (s. **1896**, S. 417 [73]). (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 184.)

Standort und Bedeutung der Mastsignale; von Marloh. Bemerkungen hierzu von Blum. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1896, S. 31.)

Elektrisches Signal von Lattig und Weichen- und Signal-Stellwerk von Ramsey-Weir. Bei Ersterem ist eine elektrische Antriebmaschine vorhanden, bei Letzterem ist die Verwendung der Fliehkraft von Schwungkugeln bei der Uebersetzung zwischen dem schnelllaufenden Antrieb und den umzustellenden Theilen, die einen verhältnismäßig nur geringen Hub zu machen haben, bezeichnend. Beschreibung einer Anlage bei College Hill mit vier Signalen und fünf Weichen. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1896, S. 36, 52 u. 69.)

Glossen zur Signalordnung (s. **1896**, S. 217). Erwiderung Kecker's auf die Einwendungen Blum's bezüglich der mehrarmigen Mastsignale. Antwort Blum's. (Arch. f. Eisenbw. 1896, S. 259.)

Anwendung der Pressluft zur Bewegung von Weichen und Signalen in Nashville nach der Bauart Thomas. — Mit Abb. (Railroad gaz. 1896, S. 36.)

Ergebnisse der großen Eisenbahnwettfahrten in England (s. **1896**, S. 418 [74]); eingehende Besprechung durch Ch. Rous-Marten. (Engineer 1896, I, S. 103.)

Die Anwendung von Hemmschuhen und Gleisbremsen im Verschiebedienste (vgl. **1896**, S. 418 [74]); von Blum. Erörterung der Vor- und Nachtheile des Hemmschuhes von Büssing und der Gleisbremse von Rhotert-Zimmermann. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw.- 1896, S. 19.)

F. Brücken- und Tunnelbau, auch Fähren,

bearbeitet von L. von Willmann, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Allgemeines.

Neubau der Moabiter Brücke in Berlin. An Stelle der seit 1835 bestehenden Holzbrücke auf 12 Pfahljochen von nur 7,5 m Breite wurde 1893 mit dem Bau einer unter einem Winkel von 72° zur Stromrichtung stehenden schiefen Steinbrücke mit drei Oeffnungen begonnen, von denen die mittlere 17 m, die beiden seitlichen je 16,3 m Lichtweite, senkrecht zum Stromstrich gemessen, aufweisen. Klinker-Gewölbe in Cementmörtel. Scheitelstärke 0,64 m; Pfeilerstärke 2,8 m; Breite der Brücke zwischen den Geländern 19 m, davon 11 m auf die nach beiden Seiten mit 1:42 fallende Fahrbahn, je 4 m auf die Fußwege kommend; Lichthöhe des Scheitels vom mittleren Bogen über H.-W. 3,3 m. Beschreibung der Ausführung. Gründung der Pfeiler zwischen 16 cm starken Spundwänden auf Beton-Schüttung. Beschreibung der Betonmischmaschinen von Bünger & Leyrer in Düsseldorf. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 13 und 23.)

Aussteckung und Bodenuntersuchung für den Bau der Mainbrücke bei Obernburg; von A. Zschetzsche. Die sehr sorgfältig ausgeführte Aussteckung wird ausführlich beschrieben. — Mit Abb. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 101.)

Themse-Brücken; Fortsetzung (s. **1896**, S. 419 [75]). Pangbourne-Brücke: Straßenbrücke aus Holz mit 9 Oeffnungen. — Gathampton-Brücke der Great-Western r.: Steinbrücke mit 4 elliptischen Oeffnungen, drei mit je 18,9 m, die vierte mit 18,50 m Spannweite. Die alte, von Brunel erbaute Brücke hatte nur rd. 9 m Breite und wurde 1892 erweitert, ohne die äußere Gestalt zu ändern. — Goring-Brücke: Holzbrücke mit 23 Stromöffnungen von verschiedener Spannweite und mit anschließendem Viadukte: Gesammtlänge rd. 244 m. — Moulsford-Brücke, Eisenbahnbrücke der Great Western r.: der Gathampton-Brücke ähnliche, aber schiefe Steinbrücke. — Für die Eisenbahnzwecke wurde erweitert die Wallingford-Brücke, eine alte Straßenbrücke mit drei elliptischen Steinbögen und anschließenden kleineren Fluthöffnungen. — Schillingford-Brücke: ältere Steinbrücke mit drei Flussöffnungen; Breite des Flusses an dieser Stelle rd. 46 m. — Brücke bei Little Wittenham: leicht gebogene Fachwerkbrücke mit gusseisernen, mit den Widerlagern verankerten Endstücken. — Clifton-Hampden-Brücke: sechs flache Spitzbogengewölbe aus Backsteinen mit Spannweiten von 7 bis 10,5 m. — Appleford-Brücke: zwei dicht neben einander liegende, je ein Gleis der Great Western r. aufnehmende durchgehende Blechträgerbrücken mit 5 Oeffnungen von je 21,43 m Spannweite von Mitte zu Mitte der gusseisernen Säulenpfeiler. — Sutton-Courtney-Brücke: Straßenbrücke mit drei Steinbögen von 9,14 m, 15,24 m und 9,14 m Spannweite; die Zufahrtsrampen von etwa 45 m Länge bestehen zum Theil aus kleinen Gewölben, zum Theil aus festen Dämmen. — Occupation-Brücke und Sutton-Courtney-Weir-Fußbrücke: erstere eine Holzbrücke auf Holzjochen, letztere ein einfacher Steg. Towpath-Brücke zu Culham: Holzbrücke mit drei Oeffnungen von 6,3 m, 7,3 m und 6 m Spannweite. — Culham-Brücke; alte Steinbrücke mit 5 Spitzbögen von verschiedener Spannweite und sehr starken Pfeilern. — Mit Schaubildern der einzelnen Brücken. (Engineering 1896, I, S. 9, 18, 72, 86, 145, 220, 280, 290, 335, 348, 412 und 416.)

Brücken der Lake-Erie & Western r.; Delaware-Abtheilung. Kurze Beschreibung und Aufzählung. (Eng. news 1896, I, S. 19.)

Verschiedene Brücken für die Gerinne und Wasserleitungen der Bewässerungs-Anlage vom

Bear-Fluss in Utah. — Mit Abb. a. einer Tafel. (Eng. news 1896, I, S. 98.)

Brücken und Viadukte der Lancashire-Derbyshire & East Coast r. Drei Viadukte werden durch Schaubilder veranschaulicht. Der Chesterfield-Viadukt, rund 212 m lang, besteht zum Theil aus Gewölben von 9,14 bis 11,6 m Spannweite und zwischen ihnen liegenden, mit Fachwerkträgern überbrückten Oeffnungen von rd. 34 m, 18 m, 13,4 und 15,5 m. Der Markland-Grips-Viadukt hat 6 Halbkreis-Gewölbe von je rd. 8,5 m Spannweite. Der Bolsorer-Viadukt hat 8 halbkreisförmige Gewölbe von je rd. 10,6 m Spannweite; seine gröfste Höhe über der Thalsohle beträgt rd. 24 m. (Engineer 1896, I, S. 217.)

Schwingungen des Winddruckes. Es werden Diagramme mitgetheilt, die von Prof. L. G. Carpenter mittels eines Statoskopes erhalten wurden. (Eng. news 1896, I, S. 60.)

Die Schwingungen und das Ingenieurwesen; beachtenswerther Aufsatz von John Milne, in welchem auf die verschiedenen Fälle eingegangen wird, in denen von vorn herein auf Erschütterungen der Bauwerke (Erdbeben, Verkehrsbelastung usw.) Rücksicht zu nehmen ist. — Mit Abb. (Engineering 1896, I, S. 337 u. 398.)

Bestimmung der Tragkraft von Pfählen; von Prof. Franz Kreuter. Nach Besprechung der gebräuchlichen Berechnungsweisen wird eine einfache Beziehung abgeleitet, nach der die Tragkraft W des Pfahles sich zum Gewichte G des Rammklotzes verhält, wie der Unterschied der mittleren Fallhöhen $h_1 - h_2$ zweier auf einander folgender Hitzen zum Unterschiede der betreffenden mittleren Eindringungstiefen $x_1 - x_2$, also: $\frac{W}{g} = \frac{h_1 - h_2}{x_1 - x_2}$. Es folgen Bemerkungen für die Ausführung. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 145.)

Pressluft-Gründung und Ausrüstung von Pfeilern (vgl. 1896, S. 420 [76]). — Mit Abb. (Engineering 1896, I, S. 109 u. 399.)

Steinerne Brücken.

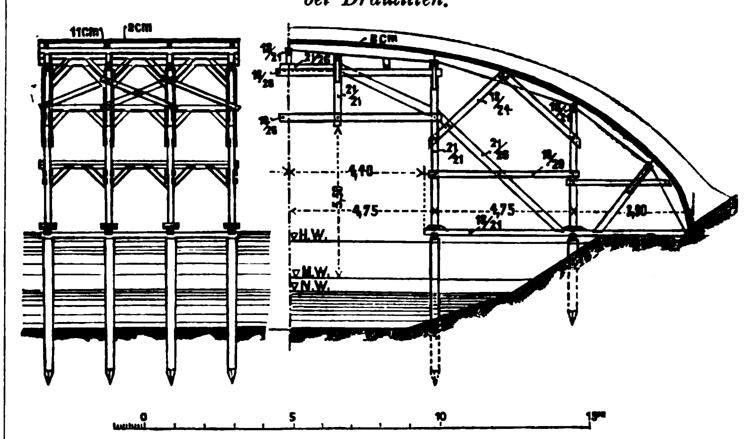
Ludwigsbrücke in Würzburg (s. 1896, S. 421 [77]). (Deutsche Bauz. 1896, S. 171.)

Neue Strafsenbrücke über die Oder in Frankfurt a. d. O. (s. 1896, S. 421 [77]). (Deutsche Bauz. 1896, S. 15.)

Brücke über die Donau bei Inzigkofen (s. 1896, S. 421 [77]); Vortrag von Landesbaurath Leibbrand. Betonbogenbrücke von 44 m Spannweite mit eisernen Gelenken im Scheitel und an den Kämpfern. Die Betonmischungen waren: 1) für das östliche Widerlager 1 Cement : 2 Sand : 8 geworfener Kies; 2) für das linke Grundmauerwerk 1 Cement : 3 Sand : 6 Kies mit 1/4 Einlagsteinen; 3) für das rechte Grundmauerwerk 1 Cement : 3 Sand : 6 Kies; 4) für das Gewölbe 1 Cement : 2,5 Sand : 0,5 Feinkies : 4 Schlägelschotter von 4 bis 6 cm Gröfse; 5) für die Schichten nahe den Gelenken 1 Cement : 3 Sand : 0,5 Feinkies : 1,5 Schlägelschotter; 6) für die Schichten dicht bei den Gelenken 1 Cement : 2,5 Sand : 0,75 Feinkies : 0,75 Schotter. Der Beton wurde für das Gewölbe in Abtheilungen eingebracht, die durch Schalbretter senkrecht zur Drucklinie abgegrenzt waren. Zur Beobachtung der Bewegungen des Scheitels wurden die Gelenke daselbst mit Zeigervorrichtungen verbunden, die die Bewegung in 10 facher Gröfse zur Anschauung brachten. Bauzeit der Brücke 4 Monate; die Baukosten 26 200 ℳ. (Deutsche Bauz. 1896, S. 7.)

Brücke über den Oberländischen Kanal bei Draulitten. Die vergleichenden Kostenanschläge hatten ergeben: 1) für eine eiserne Brücke mit geraden Blechträgern auf zwei eisernen Gitterwerk-Mittelpfeilern und zwei massiven Landpfeilern 38 500 ℳ; 2) für eine gewölbte Brücke von 29,5 m Spannweite aus Ziegelsteinen und Bruchstein-Widerlagern 37 000 ℳ; 3) für eine gewölbte Brücke aus Cementbruchstein-Mauerwerk nach Liebold'scher Bauweise mit einem mittleren Bogen von 26,4 m und zwei seitlichen Bögen von je 6,7 m Spannweite 36 000 ℳ; 4) für eine eiserne Bogenbrücke mit Kämpfergelenken von 28 m Spannweite und mit Bruchstein-Widerlagern 33 500 ℳ; 5) für eine Bogenbrücke aus Cementbeton mit Eisengerippe nach Monier mit 26,8 m Spannweite und 6,4 m Pfeilhöhe 32 000 ℳ. Man entschloss sich zu der letzteren. Fig. 1 zeigt das Lehrgerüst, mit dessen Hülfe die Ausführung in 3 Monaten von dem Zweiggeschäft in Königsberg der „Aktiengesellschaft für Beton- und Monierbau in Berlin" ausgeführt wurde. Als

Fig. 1.
Lehrgerüst der Brücke über den Oberländischen Kanal bei Draulitten.



Bedingungen waren gestellt, dass die Brücke einer Belastungsprobe durch 800 kg/qm einseitiger ruhender Belastung und der Belastung durch eine über die Brücke bewegte 9000 kg schwere Strafsenwalze widerstehen müsse. Bei der gut bestandenen Probebelastung betrug die Durchbiegung im Bogenscheitel nur 0,1 mm. Die Stirnwände der Brücke sind in Ziegelsteinen in Cementmörtel aufgemauert. Die Brücke ist eine Strafsenbrücke mit 4,3 m Fahrbahnbreite und zwei je 0,75 m breiten Fufswegen. Die Widerlager werden aus je einem Betonkörper gebildet. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 5.)

Eisenbahnbrücke mit Monier-Gewölbe von P. Michaelis. Bemerkenswerthe Beschreibung der Ausführung eines durch besondere Verhältnisse, auf dem Bahnhofe Barmke der Eisenbahnstrecke Helmstedt-Oebisfelde, erforderlich werdenden Monier-Gewölbes von 3 m Weite, 0,6 m Pfeil und 28,9 m Länge. Scheitelstärke 15 cm, Kämpferstärke 20 cm. Das Eisengeflecht wurde nicht wie gewöhnlich nur in der Laibungsfläche, sondern doppelt, d. h. sowohl in der Laibungs- als auch in der Rückenfläche angeordnet. Gesammtkosten 6000 ℳ, während ein eiserner Ueberbau mit Buckelplatten-Abdeckung 10 000 ℳ gekostet hätte. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 45; Ann. f. Gew. u. Bauw. 1896, I, S. 95.)

Neubau der Coulouvrenière-Brücke über die Rhône in Genf; nach einem Vortrage von Prof. W. Ritter. An Stelle der früheren auf Jochen gelagerten Blechbalken wurde eine Betonbrücke mit 2 gröfseren Oeffnungen (von je 40 m Spannweite und etwa 1/8 Pfeilhöhe) über der Rhône und einer anschliefsenden kleineren Oeffnung über dem Rhône-Kanal erbaut. Von den Bauweisen Monier und Hennebique wurde abgesehen, da keine Zugspannungen in den Bögen vorauszusehen waren, dagegen wurden drei Gelenke aus Walzeisenschuhen in Verbindung mit Stahlzapfen nach dem Vorbilde der Brücke bei Munderkingen (s. 1896, S. 53) angewandt. Als zulässige Beanspruchung wurden 30 at genommen. (Schweiz. Bauz. 1896, Bd. 27, S. 100.)

Karlsbrücke in Prag und ihre Erhaltung; von Ing. G. Soukup. Die im Jahre 1357 unter Kaiser Karl IV.

begonnene, erst 1503 vollendete 513,41 m lange Steinbrücke ruht auf 17 Pfeilern, zwischen denen Doppelbögen von 16,7 bis 23,9 m Spannweite liegen. Am 4. Sept. 1890 wurden 3 Oeffnungen in einer Gesammtlänge von etwa 90 m vom Hochwasser weggerissen. Eingehende Schilderung. Wiederherstellungsarbeiten und Besprechung der von anderer Seite gemachten Vorschläge zur dauernden Erhaltung der Brücke. — Mit Abb. (Allgem. Bauz. 1896, S. 17.)

Beton-Straßenbrücke in Belleville (Ill.) von 12,2 m Spannweite und 15,9 m Breite. Die Widerlager bestehen ebenfalls aus Beton und ruhen auf einem Pfahlroste. Der Bogen wurde rechts und links von der Schlussschicht im Scheitel in je 5 Schichtstreifen von 0,61 bis 0,84 m Stärke eingestampft und erhielt zur Unterstützung der Fahrbahn 6 Verstärkungsrippen. — Mit Abb. (Eng. record 1896, S. 96.)

Betonbauten und der Verein deutscher Portland-Cement-Fabrikanten. Gelegentlich der Versammlung deutscher Portland-Cement-Fabrikanten wird über den Bau der Donau-Brücke bei Inzigkofen (s. oben) berichtet. (Deutsche Bauz. 1896, S. 133.)

Ausgeführte Betonbauten; Vortrag von E. Dyckerhoff. Aquadukt in Grub über den Teufelsgraben für die Münchener Wasserversorgung; Hacker-Brücke in München; die Uferöffnungen der Carola-Brücke in Dresden; Ueberschwemmungs-Viadukt in Dresden. (Deutsche Bauz. 1896, S. 154.)

Stein- und Betonbrücken mit gelenkartigen Einlagen; von Reihling. (**1896**, S. 49.)

Ausgeführte Beton-Eisenbauten; von Prof. Möller. (**1896**, S. 159.)

Gewölbte Brücken mit 3 Gelenken; von Köpcke. (**1896**, S. 257.)

Erprobung von Gewölben in Oesterreich (s. **1896**, S. 422 [78]). (Deutsche Bauz. 1896, S. 87, 88, 98; Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1896, S. 48.)

Vergleichende Versuche über Gewölbe aus verschiedenen Baustoffen (s. **1896**, S. 422 [78]). Wiedergabe der Arbeiten des Gewölbeausschusses des öst. Ing.- u. Arch.-Vereins. — Mit Abb. (Revue techn. 1896, S. 9, 33, 57, 81, 105, 129 u. 153; Génie civil 1896, Bd. 28, S. 139, 154.)

Bruchversuche mit Hochbau-Anordnungen; Vortrag von Fr. v. Emperger. Es wurden den Versuchen unterworfen 1) Melan-Bögen, 2) Flachbögen aus Hohlziegeln, 3) Betoneisenträger. An den Vortrag schließt sich eine Besprechung, bei der auch schriftliche Beiträge von auswärts zur Verlesung kamen. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 224, 245.)

Hölzerne Brücken.

Nothbrücken der deutschen Feld-Eisenbahn-Abtheilungen im Kriege 1870/71. Bei der Mosel-Brücke bei Charmes wurden die durch Sprengung umgekanteten, auf den Trümmern der Gewölbe liegenden Pfeiler sorgfältig unterfangen, oben lagerhaft abgetreppt und auf diesen Abtreppungen mit Nothpfeilern versehen. Bei 2 Pfeilern gelang es, die Pfeilerschäfte selbst wieder aufzurichten. Als Ueberbauten dienten hölzerne Fachwerkträger. — Beim Viadukt von Xertigny war ein 35 m hoher Pfeiler nebst zwei anstoßenden Gewölben gesprengt. Der Pfeiler wurde auf 13 m Höhe wieder aufgemauert, ein Holzjoch errichtet und darüber Fachwerkträger gelegt. — Die gesprengten Bogen der Mosel-Brücken bei Fontenoy und Bayon sowie der Ognon-Brücke bei Lure wurden durch Pfahljochbrücken ersetzt. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 65 u. 80.)

Como-Park-Brücke in St. Paul (Minn.); Bogenbrücke aus Holz von rd. 10,4 m Spannweite zwischen Steinwiderlagern. Die beiden Hauptträger sind in der Querschnittsform eines I-Trägers aus 5 cm starken, mit Bolzen verbundenen Brettern zusammengesetzt. — Mit Abb. (Eng. record 1896, S. 97.)

Hölzerne Gerüstbrücke als vorläufige Brücke der Passaic & Newark Elektrischen Bahn. — Mit Abb. (Eng. news 1896, I, S. 27.)

Hölzerne Landebrücke mit Verkehrshalle zu Clacton-on-Sea auf Holzpfeilern, rd. 360 m lang, 27,43 und 9,14 m breit, mit einer durch 18 Stahlpfeiler verstärkten Querbrücke von 82 m Länge am Brückenkopfe zum Anlegen von drei Dampfern. Höhe der Brückenbahn über höchster Fluth von 7,32 m Wassertiefe 2,4 m. Die Verkehrshalle ist aus Eisen. — Mit Abb. auf einer Tafel und im Text. (Engineering 1896, I, S. 372.)

Eiserne Brücken.

Donaubrücke bei Cernavoda (s. **1896**, S. 423 [79]). — Mit Schaubild. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1896, I, S. 34.)

Zufahrtbrücken zu den Hebethürmen der Barry-Docks; Blechträger von 7,9 m Spannweite auf eisernen Jochen. — Mit Abb. (Engineering 1896, I, S. 341.)

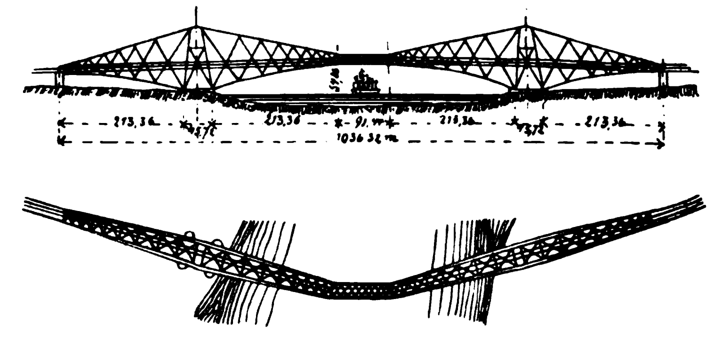
Gull-River-Brücke. An Stelle der früheren hölzernen Fachwerkbrücke mit 3 Oeffnungen wurde eine eiserne Fachwerkbrücke mit einer Hauptöffnung von rd. 40 m Spannweite und zwei auf beiden Seiten sich anschließenden Steinbögen von 9,14 m Spannweite errichtet. — Mit Schaubild. (Engineering 1896, I, S. 113.)

Albertsbrücke bei Indooroopilly (Queensland) über den Brisbane. Zwei mit Halbparabelträgern überbrückte Oeffnungen von je 103,6 m Spannweite. Die Brückenträger der einen Oeffnung wurden in der Verlängerung der Brückenachse fertiggestellt und dann in der Weise hinübergeschoben, dass das vordere Ende auf einem Prahm aufruhte, der vom anderen Ufer aus zum Pfeiler gezogen wurde. Die Träger der anderen Oeffnung wurden auf einem festen Gerüste zusammengebaut. — Ausführliche Darstellung mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 52.)

Brücke der Worship-Straße über die Great-Eastern r. Schnittwinkel mit der Bahnrichtung 60°; Lichtweite senkrecht zu den Widerlagern 22,25 m; Gesammtbreite zwischen den beiden Hauptträgern 13,2 m, wovon 7,32 m auf die Fahrbahn und je 2,44 m auf die Fußwege entfallen. Beide Hauptträger sind Fachwerkträger mit geradem unteren und schwach gekrümmtem oberen Gurte. Zwei ganz ähnliche Brücken sind für die Primrose-Str. und die Skinner-Str. geplant. — Mit Abb. auch der Einzelheiten. (Engineer 1896, I, S. 414.)

Brückenentwurf für Sidney zur ständigen Verbindung der Stadt Sidney mit den am nördlichen Ufer des Hafens gelegenen Stadttheilen. Neben den Vorschlägen von Howarth und Sulmon für einen unter dem Wasser her-

Fig. 2. *Brückenentwurf für Sidney, von S. Pollitzer.*



führenden Tunnel und neben dem Hochbrücken-Entwurfe von B. C. Simpson ist vom Civil-Ing. S. Pollitzer eine Auslegerbrücke nach dem Muster der Forth-Brücke entworfen, bei der die Ausleger mit einander einen Winkel bilden, der

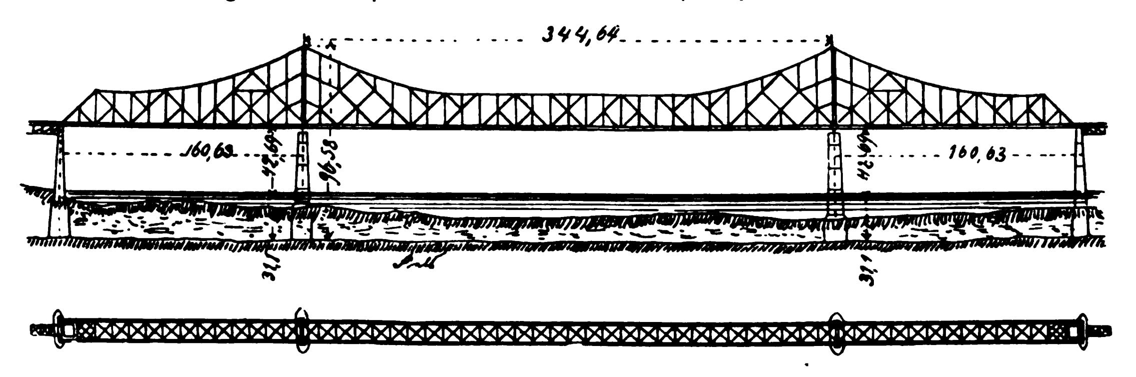
durch die zu vereinigenden Straßenzüge bedingt wird. Die Mittelöffnung mit 564 m Spannweite würde in der Mitte auf rd. 91,5 m Länge eine Lichthöhe von 55 m für die Schifffahrt freilassen. Die Kosten sind auf rd. 20 Mill. ℳ veranschlagt. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 94; Génie civil 1896, Bd. 28, S. 350.)

Neue Stahl-Bogenbrücke über die Niagara-Schlucht. An Stelle der alten Röbling'schen Hängebrücke wird eine Bogenbrücke von rd. 256 m Spannweite mit rd. 15 m Breite geplant. Die Pläne für den Stahlüberbau sind noch nicht fertiggestellt, jedoch sind Gründungsarbeiten bereits im Gange. Beschreibung der Gründungsarbeiten. — Mit Schaubildern. (Eng. news 1896, S. 13.)

Zerlegbare und leicht zu befördernde Kriegsbrücken aus Stahl nach der Bauweise von Oberstlieutenant Pfund. Die längsten Stücke messen 3,5 m und es genügen 90 Maulthiere zur Beförderung einer Brücke von 100 m Länge. 1 m einer solchen Brücke kann mit geübten Leuten in einer halben Minute hergestellt werden. Belastungsannahme beträgt 420 kg/qm. (Z. f. Transpw. u. Straßenb. 1896, S. 90.)

Vorschlag zu einer Brücke in Detroit (Mich.) über den Detroit. Nachstehende Fig. 3 zeigt die gewaltigen Abmessungen dieses neuen Brückenentwurfes, die der Breite des Flusses und der Schifffahrt wegen erforderlich würden. (Eng. news 1896, I, S. 149.)

Fig. 3. *Entwurf zu einer Brücke in Detroit (Mich.) über den Detroit.*



In Europa gebräuchliche bewegliche Brücken. Es werden die in Holland, England, Deutschland und Frankreich üblichen Bauarten im Gegensatze zu den amerikanischen kurz besprochen. — Mit Schaubildern. (Eng. record 1896, S. 77.)

Drehbrücke im Hafen von Rochefort (s. 1896, S. 223). Zu überbrückende Spannweite 18 m, Gesammtlänge der Blechträger 41 m, Breite der Brücke 7 m. Hebung und Ausschwenkung mittels Druckwasser. Der mit seiner Achse 6,72 m von der Uferkante entfernt liegende Drehpunkt hat in seiner Lagerungsweise eine Neuerung, die eine Ausgleichung etwaiger Senkungen des Mauerwerkes gestattet, indem der Punkt durch zwei mittels Schrauben zu bewegende Stahlkeile gehoben und gesenkt werden kann. — Mit Abb. (Nouv. ann. de la constr. 1896, S. 35 u. 49.)

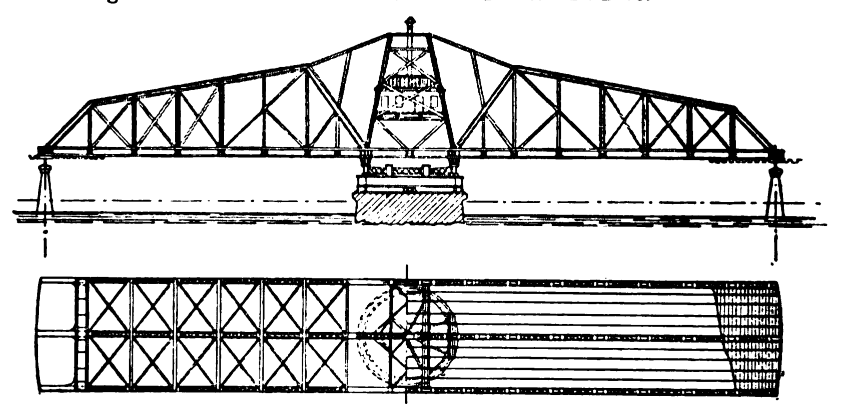
Straßen-Hubbrücke über den Tiber in der Nähe von Rom, von Angelo Vescorali erbaut. Gesammtlänge 171,6 m, Breite zwischen den Geländern 9,27 m. Die 4 Seitenöffnungen sind mit schmiedeisernen, unter der Fahrbahn liegenden Fachwerkträgern von je rd. 35 m Länge, die mittlere Oeffnung mit einer Hubbrücke von rd. 12,7 m Länge überbrückt. Widerlager aus Stein, Zwischenpfeiler aus je zwei mit einander verstrebten Röhrenpfeilern. Hebung und Senkung mittels Druckwassers. — Mit Schaubild. (Eng. news 1896, I, S. 114.)

Drehbrücken über den Kaiser Wilhelm-Kanal (s. 1896, S. 424 [80]); vom Baurath Koch. Ausführliche Besprechung der Eisenbahnbrücken bei Osterrönfeld und bei Taterpfahl und der Straßenbrücke bei Rendsburg. — Mit 4 Tafeln u. 3 Textfiguren. (Z. f. Bauw. 1896, S. 70.)

Beschädigung der 111,2 m langen Drehbrücke über den Mississippi zwischen Rock Island (Ill.) und Davenport (Ja.) durch Eisgang. (Eng. news 1896, I, S. 129.)

Drehbrücke über den Harlem (s. 1894, S. 361). Viergleisige Eisenbahnbrücke der Newyork-Central- & Hudson-River r. von rd. 119 m Länge, an welche sich auf der einen Seite noch zwei feste Brückenöffnungen von rd. 56 und 40 m Spannweite anschließen. Drei Hauptträger von der in Fig. 4 dargestellten Form; zwischen je zweien derselben sind zwei Gleise angeordnet, die von einem aus rechtwinkligen Trögen nach Art der Zorès-Eisen gebildeten Belage getragen werden. In dem mittleren, thurmartig ausgebildeten Theile befindet sich die durch Dampfkraft betriebene Hebe- und Drehvorrichtung.

Fig. 4. *Drehbrücke über den Harlem-Fluss.* 1 : 1250.



(Eng. record 1896, S. 133, 184, 221; Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 245; Rev. gén. des chem. de fer 1896, S. 258.)

Vorschlag zu einer Wippbrücke über den Newtown Creek zwischen Brooklyn und Long-Island. Spannweite rd. 46 m. Es wird beabsichtigt, zwei in der Mitte sich berührende Arme durch Gegengewichte um ihre Auflagerpunkte zu drehen. — Mit Abb. (Eng. record 1896, S. 202.)

Vorschlag zu einer neuen Clyde-Brücke in Glasgow. Drei Stromöffnungen von je 36,6 m Spannw., an die sich auf dem rechten Ufer eine Fluthöffnung von 33,55 m, im Uebrigen aber auf beiden Seiten kleinere, mit Blechbalken überbrückte Oeffnungen bis zu 7,6 m Spannweite anschließen. Die mittlere Flussöffnung ist in Bogenform als Klappbrücke zum Durchlassen der Schiffe gedacht, die übrigen drei Oeffnungen sollen mit Halbparabelträgern überbrückt werden. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 233.)

Brücke über den Hudson (s. 1896, S. 424 [80]); Vortrag des Ing. G. Lindenthal über seinen Entwurf im Vereine

für Eisenbahnkunde in Berlin. (Deutsche Bauz. 1896, S. 82; Stahl u. Eisen 1896, S. 174.)

Washington-Brücke über den Harlem bei New-york; Besprechung gelegentlich der Beschreibung des Harlem-Kanals. — Mit Schaubild. (Génie civil 1896, Bd. 28, S. 145 u. 147.)

Brücke über den Big-Pipe-Creek im Zuge der Newyork-Erie-See & West r.; Gelenkfachwerkbrücke mit oben liegender Fahrbahn. Spannweite 38,7 m. — Mit Abb. von Einzelheiten. (Eng. record 1895, Dec., S. 58.)

Bogenbrücke in Minneapolis; Strafsenbrücke mit zwei Oeffnungen von je 139 m Spannw. und zwei Seitenöffnungen von 40,5 und 29 m Spannw. Letztere sind mit Parallelträgern, erstere mit Fachwerkträgern mit 3 Gelenken überbrückt. Einzelheiten des Eisenwerkes. — Mit Abb. (Eng. record 1895, Dec., S. 5.)

Wettbewerb für den Bau einer festen Strafsenbrücke über den Rhein bei Worms (s. 1896, S. 427 [83]). Den ersten Preis erhielt der Entwurf mit dem Kennworte „Civitati Vangionum", dessen Verfasser sind die Maschinenbau-Aktiengesellschaft Nürnberg, Filiale Gustavsburg, Grün & Bilfinger in Mannheim, Baurath Karl Hofmann, Stadtbaumeister in Worms. Den zweiten Preis erhielt der Entwurf mit dem Kennworte „Worms-Rosengarten", dessen Verfasser: Prof. Reinhold Krohn, Direktor der Brückenbau-Abth. der Gutehoffnungshütte, Sterkrade, Privating. A. Schmoll in Darmstadt, Arch. Bruno Möhring in Berlin. Den dritten Preis erhielten die Entwürfe mit den Kennworten „Wonnegau" (Verf.: Prof. G. Frentzen in Aachen, Brückenbau-Aktiengesellschaft Harkort in Duisburg und Firma A. Schneider in Berlin) und „Gedenket des Alten, Lebt mit dem Neuen" (Verfasser: Maschinenfabrik Esslingen durch den Obering. J. Kübler in Verbindung mit Otto Rieth in Berlin für die Architektur und die Bauunternehmung O. und E. A. Menzel in Elberfeld-Ludwigshafen für die Ausführung der Unterbauten). Zum Ankauf empfohlen wurden ferner die Entwürfe mit den Kennworten „Neunzehntes Jahrhundert", „Eisenkette" und „Hessen und bei Rhein". (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 110; Deutsche Bauz. 1896, S. 43; Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 32; Stahl u. Eisen 1896, S. 136; Schweiz. Bauz. 1896, Bd. 27, S. 25.) — Ausführliche Besprechung vom Geh. Baurath Prof. Landsberg. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 38, 50, 105, 116, 130, 133.) — Desgl. unter dem Titel: „Architektonisches aus dem Wettbewerb um eine Strafsenbrücke zu Worms." (Deutsche Bauz. 1896, S. 112, 137, 149.) — Besprechung von W. O. Luck. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 333, 396, 485, 518.)

Der Bau der Schwurplatzbrücke in Budapest (s. 1896, S. 419 [75]) mit einer einzigen Oeffnung ist beschlossen. (Schweiz. Bauz. 1896, Bd. 27, S. 77.)

Cutter-Brücke der Great Eastern r. bei Ely (s. 1896, S. 425 [81]). — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 77.)

Stony Creek-Brücke der kanadischen Pacific-Eisenbahn (s. 1896, S. 420 [76]); Einzelheiten der Brückenbögen. — Mit Abb. (Engineering 1896, I, S. 186.)

Beschädigung der gusseisernen Bogenbrücke über den Medway zu Rochester durch Lichterfahrzeuge. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 290; Engineering 1896, I, S. 371 und 376.)

Auswechselung einer Howe'schen Holzbrücke durch eine Blechträgerbrücke von 27,73 m Länge während eines Vormittages. — Mit Schaubildern. (Eng. news 1896, I, S. 146.)

Aufstellung der Träger einer Blechbalkenbrücke von 37,2 m Länge. — Mit Abb. (Eng. record 1896, März, S. 293.)

Rasche Brückenerbauung. Die Eisenbahnbrücke über den Snake-Fluss in der Nähe von Omaha besteht aus 4 Oeffnungen von je 66,18 m Spannweite, die mit sogenannten „Pegram-Trägern" (gerader Untergurt, gekrümmter Obergurt ähnlich den Parabelträgern) überbrückt werden. Drei dieser Oeffnungen wurden in 12 Arbeitstagen vollständig aufgestellt. — Mit Schaubild. (Eng. record 1896, S. 256.)

Einsturz der Eisenbahnbrücke über den Pequatuck-Fluss zwischen Bristol und Forestville (Conn.). Die in der Ausbesserung begriffene Brücke stürzte am 6. Febr. während eines Sturmes und Hochwassers ein. (Eng. news 1896, I, S. 97.)

Einsturz eiserner Brücken. Kurze Besprechung eines Vortrages des Ing. M. E. Elskes über die Ursachen, welche dem Einsturze von 42 Brücken zu Grunde lagen. Meist war es nicht der Rost, sondern die zu geringe Aussteifung gegenüber der Gröfse der Spannweite, die den Einsturz herbeiführte. (Revue technique 1896, S. 72.)

Ergebnisse von Belastungsversuchen an einem der Bahnstrecke entnommenen alten Eisenbrücken-Träger; Vortrag von Prof. J. E. Brik. Als Versuchsgegenstand diente ein 12,95 m langer Träger der Brücke über den Kundlerbach bei Kunde, welcher 30 Jahre gedient hatte. Mit Rücksicht auf die Abmessungen der bereits seinerzeit für die Bock'schen Versuche verwendeten Belastungs-Vorrichtung, wurde der Träger jedoch auf die Länge von 8,3 m gekürzt, indem von beiden Enden gleich lange Stücke abgenommen wurden, so dass die frühere Brückenträgermitte auch die Mitte des Versuchsträgers wurde und die einzelnen Theile desselben im gleichen Sinne beansprucht wurden, wie in dem ehemaligen Brückenträger. Von den Schlussfolgerungen ist hervorzuheben, dass die Festigkeit des Trägers in Folge seiner 30jährigen Verwendung als Eisenbahnbrücke keine Einbufse erlitten hatte. Auch die Elasticität war unverändert geblieben und die Elasticitätsgrenze des Trägers lag höher als jene des ursprünglichen Materiales. Auf die übrigen bemerkenswerthen Schlussfolgerungen kann hier nur verwiesen werden. Ferner werden die mechanischen Ursachen der Veränderungen eiserner Brückenträger und die Vorkehrungen zur Erhaltung der Sicherheit eiserner Brücken erörtert. (Z. d. öst. Ing.- und Arch.-Ver. 1896, S. 97, 109.)

Vorrichtung zum Messen der Durchbiegungen bei den Probebelastungen eiserner Brücken (s. 1896, S. 428 [84]). (Génie civil 1896, Bd. 28, S. 365.)

Messungen von kleinen Beanspruchungen bei Untersuchungen von Baustoffen und Bauten; von Ewing. Mittheilung und Darstellung einer Vorrichtung, welche zum Messen sehr kleiner Verlängerungen eines Stabes benutzt werden kann. Die Ausdehnung des Stabes wird auf einen Hebel übertragen, dessen Bewegung durch ein Mikroskop beobachtet wird. Verschiedene mit dieser Vorrichtung angestellte Versuche werden mitgetheilt. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 94.)

Dupuy's Untersuchungen über die Gröfse der Nebenspannungen (s. 1896, S. 224). (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 99; Z. d. öst. Ing.- und Arch.-Ver. 1896, S. 188; Z. f. Transpw. u. Strafsenb. 1896, S. 179.)

Aus der Praxis des Baues eiserner Brücken; von Belelubsky. Anordnung der Querträger auf Rollenlagern; Bestrebungen der Neuzeit zur Beseitigung der Nebenspannungen; Eintheilung der Brücken mit unten befindlicher Fahrbahn nach Spannweite, Gurtform und Befestigung der Querträger; Mittel zur Vermeidung des Mehraufwandes an Material bei Brücken mit frei aufgelagerter Fahrbahn; Beispiele solcher Brücken in Russland. (Rigaische Ind.-Z. 1896, S. 37, 49, 61 u. 73.)

Neue Formel zur Bestimmung der Sehne für gekrümmte Gurtungen von Fachwerkträgern von Benj. F. La Rue. (Eng. news 1896, I, S. 179.)

Berechnung von Brücken in Krümmungen mit Hülfe von Einflusslinien; von A. Roth. (Deutsche Bauz. 1896, S. 5 und 42.)

Zur Geschichte des Eisens und der eisernen Brücken in Europa (s. **1896**, S. 458 [114]); Antrittsrede des Reg.- und Bauraths G. Mehrtens als Professor an der Technischen Hochschule zu Dresden. (Civiling. 1895, S. 550.)

Das Eisen im modernen Bauwesen; Vortrag von E. Schrödter. (Stahl und Eisen 1896, S. 291.)

Durch Eisenbahnzüge verursachte Schwankungen von Brücken; Beobachtungen von Pownall und Milne an japanischen Eisenbahnbrücken mittels eines Seismographen, durch welchen die Schwingungen sowohl in lothrechter Richtung, als auch in der Längs- und Querrichtung festgestellt werden konnten. (Engineering 1896, I, S. 111.)

Zulässige Beanspruchungen von Eisenkonstruktionen; Vortrag von Ebert. Nach Besprechung der Arbeiten des zur Lösung dieser Frage vom Verbande d. deutsch. Arch.- und Ing.-Ver. gewählten Ausschusses wird auf die bei den bairischen Staatsbahnen seit einiger Zeit für den Bezug des Eisens zu Brücken und Hochbauten bestehenden Bedingungen näher eingegangen, worauf die Ergebnisse der Wöhler'schen Versuche besprochen werden. (Deutsche Bauz. 1896, S. 13, 24, 35, 47; Süddeutsche Bauz. 1896, S. 27.)

Vorschriften für die Berechnung der eisernen Brücken in der preußischen Staatseisenbahn-Verwaltung (s. **1896**, S. 426 [82], 458 [114]). (Deutsche Bauz. 1896, S. 59.) — Kurze Besprechung der Vorschriften durch J. Maschek. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 28.)

Dauer von eisernen Eisenbahnbrücken. Es wird erwogen, ob die Annahme, dass die eisernen Brücken 25 Jahre bestehen können, richtig sei, und die Beantwortung der Frage von der Art der Ausbildung und Unterhaltung abhängig gemacht. (Engineer 1896, I, S. 157.)

Bewegungsvorrichtungen der Wallabout-Drehbrücke in Brooklyn (N.-Y.) (s. **1895**, S. 230). — Mit Abb. (Eng. news 1896, I, S. 207.)

Barker's Brückenbelag (vgl. **1896**, S. 427 [83]). Trogförmig gebogene, durch Winkeleisen versteifte und an den oberen Kanten an einander genietete Bleche bilden neben einander liegend die Unterlage für die Schienen oder Querschwellen, die in verschiedener Weise angebracht werden können. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 82.) Im Anschlusse hieran theilt J. W. Twinberrow einen ähnlichen von ihm verwendeten Belag mit, der in der Zusammenstellung und Nietung einfacher erscheint, aber weniger versteift ist und sich daher mehr für Beton-Ausfüllung eignen dürfte. (Engineer 1896, I, S. 145.)

Nietmaschine von J. Levêque in Herstal (Belgien) (D. R.-P. Kl. 49, Nr. 83537). — Mit Skizze. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 23.)

Rostbildung an den Schwedlerbrücken zu Breslau; von A. Meyerhof. Es werden Beobachtungen über Rostbildungen an der Universitäts-, Lessing-, Königs- und Wilhelms-Brücke und der Brücke an der Matthiaskunst mitgetheilt, welche auf fehlerhafte Ausbildung und ungünstige Vertheilung der Rand- und Heftniete zurückgeführt werden. Durch das Klaffen der Fugen wurde der Zutritt der Feuchtigkeit und die Rostbildung ermöglicht. Daran anknüpfend werden folgende Regeln zur Beachtung empfohlen: die größte Entfernung der Randniete vom Blechrande sollte bei Blechdicken von $\leqq 14^{mm}$ nicht mehr als $2{,}5\,d$ betragen, wenn d den Nietdurchmesser bezeichnet. Bei größeren Blechstärken kann die Entfernung vom Blechrande bis zu $2{,}8\,d$ angenommen werden. Bei Verbindung zweier Winkeleisen ┐┌, oder zweier Winkeleisen mit zwischenliegendem Stehbleche ┐||┌ wird der Abstand der Heftniete höchstens $8\,d$ betragen dürfen. Bei Verbindung eines Bleches oder Flacheisens mit einem Winkeleisen ┐|┌ darf bei einer Blechstärke von 8 bis 11^{mm} die größte Heftniet-Entfernung nur $5\,d$, und für Blechstärke über 11^{mm} höchstens $6\,d$ betragen, da sonst durch das Zusammenziehen an den Nietstellen ein schädliches Klaffen der Fugen entsteht. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 202.)

Ponton-Brücke über den Hafen der Insel Curaçao. — Mit Schaubild. (Eng. news 1896, I, S. 53.)

Elektrische Fähre zwischen Brighton und Rottingdean. Die geplante Fähre besteht aus einer Plattform mit Kajüte, die auf hohlen, unten mit Rädern versehenen Ständern ruht und zwei 30-pferdige Elektromotoren trägt, die durch 4, durch die hohlen Ständer gehende Wellen mittels Kegelgetriebe die unten befindlichen Räder in Bewegung setzen, so dass das ganze 10^{m} hohe Gerüst auf einem 1^{m} weiten Gleise durch das Wasser fährt. Die größte Fluthhöhe beträgt 5^{m} über dem Gleise. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 188.)

Fährbrücke über den Schifffahrtskanal zu Biserte. Ueber den 100^{m} breiten Schifffahrtskanal wird an Stelle der seitherigen Dampffähre die Errichtung einer Fährbrücke nach dem System Arnodin und A. de Palacio, ähnlich derjenigen zwischen Portugalete und Las Arenas (s. **1895**, S. 233) in Vorschlag gebracht und es wird bei dieser Gelegenheit letztere eingehend beschrieben. — Mit Abb. (Nouv. ann. de la constr. 1896, S. 6.)

Landebrücke zu Dunoon. Die auf Holzjochen ruhende Brücke hat eine Erweiterung erfahren. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 339 u. 346.)

Tunnelbau.

Tunnel für die Entwässerungsleitung „de la Concorde" unter der Seine zu Paris (vgl. oben). Der Vortrieb dieses $1{,}8^{m}$ weiten, mit gusseisernen Segmenten ausgekleideten Röhrentunnels geschieht mittels eines durch Druckwasser bewegten Treibschildes mit Druckluftschleusen. Ausführliche Beschreibung der Anlage und der Arbeitsausführung. — Mit Skizzen und Schaubildern. (Génie civil 1896, Bd. 28, S. 289.)

Entwässerungs-Tunnel aus Beton in Brüssel. — Mit Abb. (Eng. news 1896, I, S. 195.)

Waterloo-Tunnel der elektrischen Eisenbahn in London (s. **1896**, S. 429 [85]). Gelegentlich der Besprechung dieser Bahnanlage wird auch auf den Bau des Tunnels eingegangen. (Z. f. Transpw. und Straßenb. 1896, S. 117, 118, 133, 134, 155, 171.)

Blackwall-Tunnel in London (s. **1896**, S. 428 [84]). (Deutsche Bauz. 1896, S. 75; Engineer 1896, I, S. 259; Engineering 1896, I, S. 359, 391.)

Verlängerung des Tunnels unter der Bold-Str. mit unterirdischer Station der Mersey-Eisenbahn; von Rowlandson. Gemauerter Tunnel, der unter den Grundmauern von Gebäuden sich hinzieht. Die unterirdische Station befindet sich unter einem oberirdischen Bahnhofe. — Baubeschreibung mit Abb. (Min. of proceed. d. engl. Ing.-Ver. 1896, Bd. 73, S. 357.)

Lydecker Tunnel für die Wasserleitung von Washington; Bericht des Ausschusses. (Eng. record 1896, S. 171.)

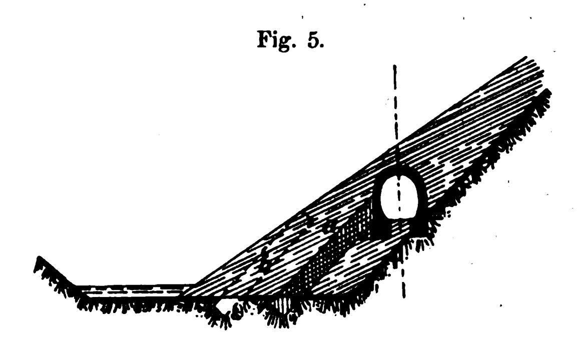
Brock-Straßentunnel in Montreal. Der Tunnel dient für Wagen- und Fußgängerverkehr, hat halbkreisförmigen Querschnitt von $4{,}57^{m}$ Halbmesser, eine Länge von rd. 203^{m}, ist mit Backsteinen ausgemauert und mit einer Steinhinterpackung versehen. — Mit Abb. (Eng. record 1896, S. 256.)

Tunnel-Querschnitte der Naschua-Wasserleitung für Boston (s. oben). Breite des lichten Querschnittes $3{,}5^{m}$, Höhe $3{,}2^{m}$. Herstellung unter theilweiser Anwendung eines nachträglich wieder ausgefüllten Schlitzes. — Mit Abb. (Eng. news 1896, I, S. 53; Eng. record 1896, S. 205.)

Tequixquial-Tunnel in Mexico (s. 1895, S. 579); ausführliche Beschreibung. — Mit Abb. (Eng. record 1896, S. 223.)

Krankheiten der Lehnen-Tunnel; von Obering. A. Lernet. Gegen die Bewegung und das Abreißen von Tunnelröhren, die sich an Berglehnen in einem in Bewegung gerathenen Gebirge befinden, wird vorgeschlagen: 1) die Einziehung von Sohlengewölben; 2) die Abstützung des ganzen Tunnels, so weit eine Bewegung zu fürchten ist, durch in Mörtel gelegtes Mauerwerk nach Fig. 5 *a* oder *b*; das letztere

Fig. 5.



ist zu empfehlen, wenn das Gebirge nicht lettig oder blähend ist; 3) die Anwendung versteifter eiserner Röhren. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 198.)

Fahrbarmachung zerstörter Tunnel durch die deutschen Feldeisenbahn-Abtheilungen im Kriege 1870/71. Nach vergebens versuchter Durchtunnelung des gesprengten Tunnels vor Nanteuil wurde eine Umgehungsbahn angelegt. Der Tunnel bei Vierzy dagegen konnte wieder für den Betrieb hergestellt werden. (Centralbl. d. Bauverwaltung 1896, S. 81 u. 101.)

Brand des Bozemann- oder Muir-Tunnels der Northern Pac. R. Der 1,6 km lange Tunnel war nur ausgezimmert und fing am 13. Sept. 1895 Feuer. Das Schließen der Eingänge hatte keinen Erfolg, denn nach drei Wochen glich das Innere noch einem Flammenherde. Auch durch Wasser war das Feuer nicht zu löschen und erst nach drei Monaten war der Tunnel wieder betretbar, wenngleich Rauch und Hitze noch für längeren Aufenthalt unerträglich waren. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 77.)

G. Hydrologie, Meliorationen, Fluss- und Kanalbau, Binnenschifffahrt,

bearbeitet vom Professor M. Möller an der Technischen Hochschule zu Braunschweig.

Hydrologie.

Starker Regenfall zu Harzburg. Nach den Messungen der herzogl. Forstmeisterei zu Harzburg betrug der Niederschlag Sonntag den 2. Aug. 1896 zu Harzburg in weniger als 24 Stunden 170,6 mm. In den 8 Stunden von 10 bis 6 Uhr am Tage fielen 102,6 mm oder 12,8 mm die Stunde. Vom Brocken wurden 114 mm Niederschlag in 24 Stunden gemeldet. Die Radau, welche Harzburg durchfließt, wurde zu einem reißenden Gebirgsflusse. Vielfach trat eine Beschädigung der Ufer ein, einzelne Brücken wurden weiter abwärts fortgespült und in der Ebene die Aecker und Wiesen überschwemmt. (Landesztg., Braunschweig.) Die Radau führte kurz vorher nur 150 l/Sek. Bei dem Hochwasser ist die Wasserführung leider nicht gemessen, am Montag Nachmittag betrug sie 1/2 Stunde oberhalb Harzburgs am Radaufall etwa 3000 l/Sek. (Der Berichterstatter.)

Selbstthätiger hydrostatischer Pegel für Doppelstationen und hydrostatische Differentialwaage nach Seibt-Fueß. Die offenen Schenkel zweier Barometer sind zu einem offenen Schenkel vereinigt. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 162.)

Meliorationen.

Sitzungsbericht des Ausschusses zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flussgebieten. Eingehende Vorschläge sind bis zu dem Zeitpunkte verschoben, wo die übersichtlichen hydrographischen Darstellungen der Stromverhältnisse vorliegen werden. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 260.)

XIX. Verzeichnis der Berichte der den Botschaftern beigegebenen Baubeamten. Berichte aus Nordamerika, Nr. 331: Wasservorräthe des regenarmen Westens der Vereinigten Staaten von Nordamerika; 1 Druckheft, 4 Karten. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 177.)

Fluss- und Kanalbau.

Felsensprengungen im Rheinstrome zwischen Bingen und St. Goar; vom Reg.-Baumeister Unger. — Mit Abb. auf Bl. 19 u. 20. (Z. f. Bauw. 1896, S. 97.)

Verbesserung des Spreelaufes innerhalb Berlins (vgl. 1896, S. 432 [88]); vom Reg.- und Baurath Germelmann und Reg.-Baumeister Offermann. Darstellung der Wehr- und Schleusenanlage am Mühlendamme zu Berlin. — Mit umfassenden Zeichnungen (14 Text-Abb. und Bl. 10—13 des Atlas). (Z. f. Bauw. 1896, S. 46.)

Verbesserung des oberen Rheinlaufes und Vergrößerung des Hafens zu Straßburg (s. 1896, S. 106); Besprechung der Entwürfe und Gutachten. (Ann. d. trav. publ. 1896, S. 55.)

Zur Bauart der Aalpässe; von Reg.- und Baurath Gerhardt. Der Aalpass wird seitlich von der Turbine, wo ruhigeres Wasser ist, eingebaut und als hölzerne, mit kleinen Löchern versehene Rinne bis vor das Gitter des Einlasskanales der Turbine geführt. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 208.)

Zur Frage der Aalpässe; von F. W. Schmidt. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 236.)

XIX. Verzeichnis der Berichte der den deutschen Botschaften beigegebenen Baubeamten. Berichte aus Oesterreich-Ungarn, Nr. 88: Entwurf zur Regelung der March in der Reichsgrenze gegen Ungarn; 3 Druckhefte. Desgl. Nr. 89: Französischer Entwurf zum Donau-Oder-Kanal unter Anwendung sogenannter geneigter Ebenen nach der Anordnung von Peslin (vgl. 1896, S. 431 [87]), bisherige Geschichte des Entwurfes und Darstellung durch ein Modell; 2 Druckhefte, 5 Bl. Zeichn. — Berichte aus Holland und Belgien, Nr. 26: Bauwerke des Kanals von Charleroi nach Brüssel. — Dgl. Nr. 29: Bau des Rhein-Kanals von Amsterdam zur Mervede; 1 Druckband, 39 Zeichn. — Berichte aus Amerika, Nr. 339: Nordamerikanische Flussregelungen, Kanalisirungen und Schifffahrts-Kanäle; 33 Druckhefte, 1 Atlas, 151 Zeichnungen, von v. Doemming, Geh. Baurath und Elbstrom-Baudirektor. — Desgl. Nr. 332: Eisbrechende Fährdampfer in Nordamerika. (Centralbl. d. Bauverwaltung 1896, S. 177.)

Wehr mit niederlegbaren Böcken und Rollschützen. Die Zapfen der Rollschützen laufen in Kugellagern. — Mit Zeichn. auf Bl. 21. (Ann. d. ponts et chauss. 1896, April, S. 516.)

Stauanlage in der Ochtum bei Bremen; von H. Bücking. Lichte Weite der Stauanlage 9,5 m, Stauhöhe 1,15 bis 1,8 m. Neun Schützen stützen sich gegen Losdrempel und diese oben gegen einen wagerechten Staubalken. Im Herbst und Frühjahr findet Schifffahrt auf der Ochtum statt,

die Stauvorrichtung wird dann entfernt. (Centralbl. d. Bauverwaltung 1896, S. 254.)

Zur Frage der Schifffahrts-Anlagen am Mühlendamm in Berlin (s. **1896**, S. 432 [88]); Meinungsäußerungen des Centralvereins für Hebung der deutschen Fluss- und Kanalschifffahrt. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 110.)

Elektrisch betriebene Baggermaschine. Auf der Werft von A. F. Smulders in Slikkerveer-Rotterdam sind Versuche mit elektrisch angetriebenen Baggern ausgeführt. Das Kabel, welches den Strom zuleitet, liegt auf der Flusssohle. Die Dampfmaschine am Lande liefert einen Dreiphasen-Wechselstrom von 2000 Volt Spannung; der Strom wird auf dem Bagger auf 200 Volt transformirt. Zwei Mann genügen für die Bedienung des Baggers, einer für die Bedienung der Maschinen am Schaltbrett auf der Kommandobrücke und ein Mann für Handleistungen. (Schweiz. Bauz. 1896, Bd. 27, S. 69.)

Bericht des Ausschusses, der mit dem Studium der Verbesserungen beauftragt ist, die an dem Kanale Louvain-Dyle anzubringen sind. Bericht über den Rhein und die Häfen von Frankfurt a. M., Köln, Düsseldorf, Ruhrort und Duisburg. — Mit Zeichn. auf Bl. 11—17. (Ann. d. trav. publ. 1896, S. 163—266.)

Stand der Arbeiten am Dortmund-Ems-Kanal am 1. April 1896 (vgl. **1896**, S. 107). (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 278.)

Finow-Kanal; Rückblick auf die 150jährige Geschichte des Kanales. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 272.)

Neuer Rheinhafen in Düsseldorf; von Stadtbaumeister Walter. Beschreibung des 1895 in Betrieb genommenen neuen Hafens. Ganze Hafenfläche 79 ^{ha}, Wasserfläche 22 ^{ha}; für den Verkehr nutzbare Uferlänge 4500 ^{m}, davon 850 ^{m} mit senkrechten Ufermauern versehen. Gesammtkosten 10 Mill. ℳ. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 237.)

Rhein-Weser-Elbe-Kanal nach den Entwürfen von 1856 bis 1896; Vortrag von Ing. Geck. (**1896**, S. 266.)

Schiffshebewerk bei Henrichenburg; von Obering. Gerdau (s. **1896**, S. 431 [87]). — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 57, 165; Ann. f. Gew. u. Bauw. 1896, I, S. 109.)

Hebewerk und geneigte Ebene; von Marinehafenbaumeister Möller in Wilhelmshaven. Im Gegensatze zu den Jebens'schen Ausführungen wird an einem dem Zuge des geplanten Kanals von Schwerin nach Wismar entnommenen Beispiele gezeigt, dass die geneigte Ebene bei größeren Gefällstaffeln sich in der Herstellung billiger stellt und schneller arbeitet als eine Trogschleuse mit senkrechter Hebung. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 159.)

Binnenschifffahrt.

Verkehrsverhältnisse der Berliner Gewerbeausstellung 1896, insbesondere der Wasserverkehr. Fünf Gesellschaften stellen 4 elektrisch betriebene Boote und 47 Dampfer ein, welche innerhalb 3 Stunden 24 000 Personen befördern können. (Deutsche Bauz. 1896, S. 102; Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 138.)

Rheinhafen von Karlsruhe. Der Entwurf eines Rheinhafens bei Daxlanden im Westen von Karlsruhe sieht vorerst eine Wasserfläche von 2500 ^{a} vor. Die nutzbare Uferlänge wird 3 ^{km} betragen. Zunächst wird auf einen Jahresverkehr bis zu 300 000 ^{t} gerechnet. Die Kosten sind auf 3 500 000 ℳ veranschlagt. Die Stadt Karlsruhe, die Hafen und Stichkanal baut, erhält 2 000 000 ℳ Staatszuschuss. (Süddeutsche Bauz. 1896, S. 244.)

Verbesserung der Lösch- und Lade-Einrichtungen Berlins. Während die Stadt durch Anlage von Häfen und Lösch- und Lade-Vorrichtungen für Hebung des Ortsverkehrs sorgte, geschah in den letzten Jahren weniger für den Durchgangsverkehr. Hier ist auch der Staat betheiligt. Geh. Baurath Schwabe hat einen Central-Lagerhof für die Oberspree unweit Rummelsburgs entworfen, an dessen Bau sich Stadt und Staat betheiligen sollen. Die Speicher würden von der Kaufmannschaft auszuführen sein. Die Kosten sind auf 9 300 000 ℳ veranschlagt. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1896, S. 188.)

Verbesserung der Wasserverbindungen Berlins mit dem Meere. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 189.)

Verordnung über den Bau und Betrieb von Dampfschiffen und anderen mit Motoren versehenen Schiffen auf den schweizerischen Gewässern. (Schweiz. Bauz. 1896, Bd. 27, S. 67.)

XIX. Verzeichnis der Berichte der den Botschaften beigegebenen Baubeamten. Berichte aus Amerika, Nr. 340, von Baurath Eger: Einrichtungen zum Betriebe der Binnenschifffahrt. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 177.)

Sibirische Binnenschifffahrt; von Ing. F. Thieß. Die Schifffahrt ist im Vergleiche zur Größe der Flüsse nur wenig entwickelt, doch waren im Jahre 1893 auf dem Amur und seinen Nebenflüssen schon 45 Frachtdampfer im Betriebe. — Mit Abb. (Prometheus 1896, S. 681 u. 698.)

H. Seeufer-Schutzbauten und Seeschifffahrts-Anlagen,

bearbeitet vom Baurath Schaaf zu Stade.

Seeschifffahrts-Kanäle.

Handel und Tiefwasserwege. Es werden die Vortheile der Wasserwege, namentlich für tiefgehende Fahrzeuge, gegenüber den anderen Verkehrsstraßen im Allgemeinen und an zahlreichen Beispielen aus Europa und Amerika erläutert. (Journ. d. Franklin-Instituts 1896, S. 81, 171.)

Seekanal nach Manchester (s. **1896**, S. 432 [88]). Der Verkehr auf dem Kanale hat 1895 um reichlich ein Drittel gegen das Vorjahr zugenommen. Ein annähernd gleich großer Zuwachs hat im ersten Jahr auch beim Suezkanale stattgefunden. (Engineer 1896, I, S. 64.)

Seekanal vom Bristol-Kanale nach dem Englischen Kanale (s. **1884**, S. 180). Der geplante Kanal soll 6,1 ^{m} Tiefe erhalten, 24 ^{m} in der Sohle und 72 ^{m} im Wasserspiegel breit werden. Die Schleusen sollen bei 185 ^{m} Länge und 18 ^{m} Weite 6,0 ^{m} Gefälle erhalten. Die Scheitelstrecke des Kanales liegt 72 ^{m} über dem Meeresspiegel. (Engineer 1896, I, S. 273.)

Harlem-Kanal zwischen dem Hudson und dem Eastriver bei Newyork; 2 ^{km} lange, 6,1 ^{m} tiefe Schifffahrtsstraße mit 106 ^{m} Sohlenbreite. (Génie civil 1896, Bd. 28, S. 145.)

Eriesee-Ontariosee-Kanal. Der mit 7,9 ^{m} Tiefe und 92 ^{m} Breite geplante Kanal soll weiter nach dem Champlainsee und dem Hudson geführt werden. (Scient. Amer. 1896, S. 194.)

Seehafenbauten.

Uferverwehungen und Hafeneinfahrten an sandigen Küsten (s. **1894**, S. 368). Von der Küste auslaufende Hafendämme sind so zu entwerfen, dass sie den Hauptzug des Fluthstromes nicht stören und am Hafeneingange keine Wirbel erzeugen. Die Hafenmündung ist so weit zu nehmen, dass der Fluthstrom nicht zu stark einsetzt. Die Hafendämme sind so weit ins tiefe Wasser zu leiten, dass kein Treiben des Ufersandes mehr stattfindet. (Engineer 1896, I, S. 249.)

Moderne Kriegsschiffe und Dockeinfahrten. Es werden die Querschnitte neuerer Kriegsschiffe mit Seitenkiel mit den Querschnitten der Docks, namentlich der neueren Nr. 14

und 15 in Portsmouth (s. unten) verglichen. (Engineer 1896, I, S. 217.)

Häfen von Triest und Fiume i. J. 1895 (s. 1896, S. 230). Genauere Mittheilungen über die Anwendung von Santorinerde zu künstlichen Blöcken und über die Schüttung von Steindämmen auf schlammigem Boden; Berichtigung der Angaben von 1895. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 66.)

Häfen und Wasserwege (s. 1896, S. 433 [89]). Für Bristol wird nicht die Abschließung des Avon (s. unten) empfohlen, sondern vielmehr die Verbesserung dieses Flusses, namentlich die Abschwächung einiger sehr starker Krümmungen. — Kurze Mittheilungen über die Einnahmen und den Verkehr der Häfen bei London, am Tyne, am Tee, bei Leith, zu Burtisland und vom Seekanale nach Manchester. — Der Forth- und Clyde-Kanal, welcher zu 160 Mill. *M* veranschlagt ist, wird als eine für England im Kriegsfalle sehr wichtige Anlage empfohlen, indem dadurch die sehr rasche Verbindung der Ostseite der Insel mit der Westseite ermöglicht wird. — Mangelhafte Fahrtiefe des Hooghly, eines Mündungsarmes des Ganges, und der Wasserstraße beim Diamant-Hafen. (Engineer 1896, II, S. 246.) — Das neue Windsor-Dock zu Cardiff, welches für die tiefgehenden Schiffe eingerichtet ist, erhält eine gute Lage für den Schiffsverkehr und Anschluss an die Eisenbahnlinien. Veranschlagte Kosten 13 Mill. *M*. — Die Bute Dock-Compagnie in Cardiff will zwei Schifffahrts-Kanäle zuschütten, um dafür eine Eisenbahn anzulegen, was wohl nicht gestattet werden wird. — Die Vergrößerung des Hafens zu Swansea ist zu 2 Mill. *M* veranschlagt. — Der Bau des Hafens zu Hastings soll für 2,4 Mill. *M* vergeben werden. Die Hafenfläche beträgt 10 ha bei einer Tiefe von 3 m bis 4,3 m bei Niedrigwasser und 7,6 m bis 7,9 m bei Hochwasser. Die Einfahrt soll 91 m weit werden und nach Südost gerichtet sein. — Zu Whitehills (Schottland) soll ein neuer Fischereihafen für 200 000 *M* gebaut werden. (Engineer 1896, I, S. 131.)

Hafen zu Harwich (s. 1896, S. 432 [88]). Die Hafeneinfahrt hat an den flachsten Stellen bei Niedrigwasser nur 4,3 m Tiefe auf der Barre. Eine Vertiefung wird zu Gunsten der Kriegsmarine empfohlen. (Engineer 1896, I, S. 65 u. 131.)

Zwei neue Trockendocks zu Portsmouth (s. 1893, S. 211). Das Dock Nr. 14 wird oben 172 m lang und 36,6 m breit und hat in der 25,6 m weiten Einfahrt 10,3 m Tiefe bei vollem Wasser. Das Dock Nr. 15 wird ebenfalls 172 m lang und 36,6 m breit, hat aber eine 28,7 m weite Einfahrt von 10,3 m Wassertiefe. Gründung auf Beton mit einer Mischung im Boden von 1 Th. Cement und 6 Th. Sand und in den Seitentheilen von 1 Th. Cement und 8 Th. Sand. Uebermauerung ist aus Quadern mit Backstein-Hintermauerung. (Engineer 1896, I, S. 181, 182, 185, 192.)

Die Barry-Docks (s. 1892, S. 319), 1884 begonnen, umfassen einen Tidehafen von 2,8 ha, einen Dockhafen von 29,5 ha und einen Holzhafen von 9,7 ha Fläche. Außerdem ist ein Trockendock angelegt. Zwischen dem Trockendock und dem Hafeneingang ist die Lady Windsor-Schleuse neu gebaut. Fluthwechsel bei gewöhnlichen Springtiden 11 m und bei gewöhnlichen tauben Tiden 6 m. Einfahrtsbreite 107 m. Das alte Schleusenhaupt ist 24 m, das Becken 183 m und 152 m groß. Die Durchfahrt nach dem großen Dock ist ebenfalls 24 m weit. Dieses Dock von 1036 m Länge und 335 m Breite ist durch einen Zwischendamm in zwei Theile getheilt, welche 457 m lang und 152 m breit und 366 m lang und 91 m breit sind. Der Dockboden liegt 6,1 m unter mittlerer Seehöhe. Das Ostdock ist im Bau begriffen. (Engineer 1896, I, S. 136, 137; Engineering 1896, I, S. 147, 214, 280, 339, 397.)

Hölzernes Trockendock der amerikanischen Marine (s. 1891, S. 71) zu Newyork. Länge oben 210 m und unten 192 m, Breite oben 46 m und im Boden 19,6 m. Abschluss durch ein eisernes Ponton. Unter dem Boden des Docks ist eine 0,91 m dicke Betonbettung angebracht, unter den Seitenwänden liegt ein Lehmschlag von 0,61 m Dicke. (Scient. Amer. 1896, S. 65, 71.)

Die Abschließung des Avon durch eine Schleuse (s. 1894, S. 180) wird nach Vergleich der verschiedenen Entwürfe wegen der hohen Kosten für schwer ausführbar erklärt. (Engineer 1896, I, S. 307.)

Indische Häfen. Es wird die Anlage eines Hafens an der Ostküste von Vorderindien zu Vizagapatann, halbwegs zwischen Madras und Calcutta, empfohlen. (Engineer 1896, I, S. 168.)

Seeschifffahrts-Anlagen.

Leuchtthurm bei Cap Hatteras (s. 1894, S. 67). Der im nächsten Jahre neu zu erbauende Thurm wird auf dem Diamant-Watt 12 km vom Kap errichtet und bei einer Wassertiefe von 30 m etwa 50 m über dem Meeresspiegel hoch werden. Veranschlagte Kosten 5 Mill. *M*, zwei Jahre Bauzeit. Es wird beabsichtigt, für das Unterkommen von 3 Wärtern zu sorgen und ein Nebelhorn anzulegen. (Scient. Americ. 1896, S. 92.)

Beleuchtung des Hafens von Newyork mit elektrischen Bojen (s. 1896, S. 231). Die Bojen sind Spierenbojen aus Wachholderholz von 15 m Länge und sind an Pilz-Ankern von 2000 kg Gewicht verankert. Die oben an den Bojen befestigten Lampen haben die Helligkeit von 100 Kerzen. Besprechung über die Anwendung von Mineralöl zu Leuchtfeuern. (Scient. Americ. 1896, S. 169.)

I. Baumaschinenwesen,

bearbeitet von O. Berndt, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Wasserförderungs-Maschinen.

Neuerungen in Pumpen und Strahlpumpen (vgl. 1896, S. 433 [89]). — Mit Abb. (Uhland's techn. Rundschau 1896, Gruppe II, S. 11.)

Straßenpumpe mit selbstthätigem Schluss und selbstthätiger Entleerung. — Mit Zeichn. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 116.)

Handfeuerspritze von G. A. Janck in Leipzig. Cylinder etwas gegen einander geneigt, um günstigere Hebelwirkung bei gedrängter Bauart zu erzielen. — Mit Abb. (Uhland's techn. Rundschau 1896, Gruppe VII, S. 11.)

Amerikanische Handfeuerspritze. Antrieb mittels Griff oder Schwengel. — Mit Abb. (Uhland's techn. Rundschau 1896, Gruppe VII, S. 21.)

Dampffeuerspritzen von J. Beduwe (Aachen). Nach Aufführung der zu stellenden Bedingungen werden 3 Arten beschrieben, die sich hauptsächlich in der Lagerung der Pumpe zum Kessel unterscheiden. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 263.)

Die Dampfspritze und Lokomobile von E. C. Flader (Jöhstadt) kann als Dampfspritze, als Luftpumpe zum Entleeren von Gruben und als Lokomobile Verwendung finden, um kleineren Gemeinden durch die weitergehende Ausnutzbarkeit die Beschaffung zu ermöglichen. Die Dampfspritze wirft 500 l Wasser in der Minute 40—45 m weit bei 20 mm Strahldicke. Schwungräder der Pumpe gleichzeitig als Riemenscheiben ausgebildet. — Mit Abb. (Uhland's techn. Rundschau 1896, Gruppe VII, S. 21.)

Neue doppeltwirkende Einstopfbüchs-Kolbenpumpen von Klein, Schanzlin und Becker. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1896, I, S. 54.)

Bailey's Druckwasserpumpe zum Fortschaffen der Abwässer aus einer Grube in einen um 30 m höher gelegenen Kanal. Das Betriebs-Druckwasser wird einem 88 m höher ge-

legenen Behälter entnommen. – Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 184.)

Nordberg's Verbund-Pumpmaschine in New-Kensington. (Eng. news 1896, I, S. 142.)

Doppeltwirkende Zwillingsdampfpumpe, entworfen von Oddie und Hesse (London). Die Dampfkolben bewegen mittels einer auf ihrem Umfang angebrachten schraubenförmigen Nuth die über den Cylindern liegenden Dampfschieber senkrecht zur Kolbenbewegung. — Mit Abb. (Engineering 1896, I, S. 377.)

Dreifache Expansions-Worthington-Pumpe für die Johannesburger Wasserwerke. Liefermenge in 24 Stunden 4543 cbm; Förderhöhe 42 m. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 10.)

Stehende dreifache Expansions-Dampfpumpe von Easton, Anderson und Goolden (Erith), nach Art der Schiffsmaschinen gebaut. Die Dampfcylinder von 432, 686 und 1117 mm Durchmesser haben 914 mm Hub bei 25 Umdrehungen i. d. Min. Der Taucherkolbendurchmesser ist 349 mm. — Mit Zeichn. (Prakt. Masch.-Konstr. 1896, S. 51.)

Wassersäulenpumpe von Durozoi. Der Motorkolben hat an jeder Seite eine dicke Kolbenstange, die gleich als Tauchkolben dient. Die Pumpe arbeitet auch unter Wasser und ist daher zum Ersatz für Tiefbrunnenpumpen und unterirdische Wasserhaltungen bestimmt. — Mit Zeichn. (Rev. industr. 1896, S. 41; Prakt. Masch.-Konstr. 1896, S. 52.)

Pumpenanlage der Wasserwerke von Colchester. Die stehenden Verbunddampfmaschinen mit über den Cylindern liegender Kurbelwelle haben nach unten verlängerte Kolbenstangen, die mittels Gestänge die in einem Brunnen befindliche Tauchkolbenpumpe betreiben. Jede Pumpe liefert in der Stunde 318 cbm Wasser auf 7,5 m Höhe. Die Tauchkolben haben 0,21 m Durchmesser; Umdrehungen in der Minute 31,5. Kohlenverbrauch für die Pumpenpferdekraftstunde 0,9 kg. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 33.)

Kreiselpumpen für grofse Druckhöhen. 2 oder mehrere Pumpen sind neben einander in einem Gehäuse in geschickter Weise so mit einander verbunden, dass die erste der zweiten das Wasser zuwirft usw. So können Druckhöhen von 60—90 m überwunden werden. Bei einer Förderhöhe von 35 m betrug der Wirkungsgrad etwa 55 %. — Mit Abb. (Rev. industr. 1896, S. 21.)

Ausbildung der Flügel von Kreiselpumpen; von Haberstroh. Für gröfsere Förderhöhen werden beiderseits geschlossene Flügel empfohlen. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 73.)

Schraubenpumpe der Marinette-Eisenwerke in West Duluth, zur Förderung dicker, schlammiger Massen dienend (s. 1896, S. 233). — Mit Abb. (Prakt. Masch.-Konstr. 1896, S. 55.)

Mammuth-Pumpe von A. Borsig (Berlin). Luftverdichter, Windkessel und 2 eiserne Rohre, die in den Brunnen hinabgelassen und unten durch ein Fufsstück vereinigt werden. Die Pumpe ist für Rohrbrunnen besonders geeignet. Um 25000 l 16 m hoch zu heben, hatte man 1,5 bis 1,9 l Druckluft für 1 l gehobenes Wasser nöthig. — Mit Abb. (Uhland's techn. Rundschau 1896, Gruppe II, S. 10.)

Wasserversorgung mittels Windkraft; Vortrag von Friedländer. Nach Besprechung der einzelnen Motoren und der Schwankungen der Windkraft werden die Anlagekosten und mehrere ausgeführte Anlagen besprochen. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- und Strafsenbw. 1896, S. 98.)

Sonstige Baumaschinen.

Selbstklemmende Flaschenzüge von Prof. Kohn. Stirnradübersetzung und Lastdruckbremse. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 97.)

Fahrbarer Dampfdrehkrahn für 20 t Tragkraft bei 3,65 m Ausladung und 15 t Tragkraft bei 4,87 m Ausladung, Krahngewicht 60 t. — Mit Abb. (Engineering 1896, I, S. 344.)

Fahrbarer Drehkrahn mit elektrischem Antriebe der Maschinenfabrik Oerlikon (vgl. 1896, S. 435 [91]). Hubgeschwindigkeit für 8 t Tragkraft 1,4 m/Min.; für 4 t 2,7 m/Min.; Fahrgeschwindigkeit 20 m/Min.; Drehgeschwindigkeit am Umfange 5,5 m/Min. — Mit Abb. (Rèvue techn. 1896, S. 97.)

Fahrbarer Portalkrahn von 30 t Tragkraft, 15,24 m Hubhöhe und 12,2 m Ausladung. — Mit Abb. (Engineering 1896, I, S. 397.)

Portalkrähne mit Druckwasserbetrieb der Cessnock Docks in Glasgow (s. 1896, S. 435 [91]). — Mit Abb. (Génie civil 1896, Bd. 28, S. 169.)

Elektrische Krähne in Rotterdam (s. 1896, S. 234). (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1896, I, S. 71.)

Mechanischer Brief-, Packet- und Lastenaufzug von J. Cizek und L. Majzner (Prag). Antrieb mittels Wassermotors oder Elektromotors. — Mit Abb. (Uhland's ind. Rundsch. 1896, S. 21.)

Aufzug „Heureka". An den Führungen sitzen drehbare Sperrklinken, die mittels Federn in Vertiefungen des Aufzuges eingepresst werden, sofern nicht am Fahrstuhl angebrachte Rollen sie zurückdrängen. Sobald der Fahrstuhl zu grofse Geschwindigkeit annimmt, werden die Rollen durch einen auf dem Fahrstuhldach angebrachten, durch ein endloses Seil angetriebenen Schwungkugelregler zurückgezogen. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 122.)

Elektrischer Personen-Aufzug von Unruh und Liebig (Leipzig). Benutzt werden Schneckenrad und Schnecke. — Mit Abb. (Uhland's techn. Rundschau 1896, Ergänzungsgruppe, S. 10.)

Kohlenladevorrichtungen in Ransome's Dock bei Battersea. Mittels Krähne werden die Kohlen gehoben und in hölzerne Behälter abgestürzt, aus denen sie in Wagen abgelassen werden können. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 162.)

Selbstthätige Druckwasser-Kohlenkipper nach Schmitz-Rohde. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 245.)

Ausheben von Erde aus tiefen Kanälen usw. In Minneapolis (vgl. oben) liegt neben dem Kanal ein Gleis, auf dem ein fahrbarer Drehkrahn bewegt wird. — Mit Abb. (Eng. record 1896, S. 100.)

Swale's Löffelbagger. Bei Tiefen bis 2,78 m werden stündlich 15—20 t Baggergut gehoben. Der Löffel wird vom Ende des Schiffes nach der Mitte zu gezogen, gehoben und in Seitenprähme entleert. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 266.)

Priestmann'scher Exkavator. — Mit Abb. (Engineering 1896, I, S. 399.)

Bagger in Verbindung mit der Fördereinrichtung. Ueber die zu bewegenden Bodenmassen ist ein Laufseil ausgespannt, auf welchem eine Laufkatze mittels Zugseil hin und her bewegt werden kann. An der Laufkatze hängt in einem Tragseile der mit schaufelförmigen Rändern versehene Becher, welcher von einem weiteren Seil aus gekippt werden kann. — Mit Abb. (Eng. news 1896, I, S. 126.)

Porter's vereinigter Dampfkrahn-Trockenbagger kann entweder als Bagger oder nach Entfernung der Schaufel als 12 t-Drehkrahn benutzt werden. — Mit Abb. (Engineering 1896, I, S. 245.)

Bagger für den Nordostsee-Kanal von Smulder in Rotterdam (s. 1896, S. 235). — Mit Abb. (Engineer 1896, 3. Januar, Supplement.)

Kreiselpumpen-Bagger (s. 1896, S. 437 [93]). — Mit Zeichn. (Eng. record 1896, S. 21.)

K. Eisenbahn-Maschinenwesen,

bearbeitet von O. Berndt, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Personenwagen.

Hofzug des Kaisers von Oesterreich. 5 vierachsige und 4 dreiachsige Wagen. Die Glühlichtbeleuchtung erfolgt entweder von einer im Gepäckwagen aufgestellten Dynamo oder von den in den einzelnen Wagen untergebrachten Sammelzellen. (Uhland's ind. Rundsch. 1896, S. 10.)

Wagenarten der Wiener Stadtbahn; Vortrag von Gerstel. Durchgangswagen sind in Aussicht genommen, da sie eine bessere Beleuchtung und Erwärmung als Abtheilwagen und eine leichtere Bewältigung des Massenverkehrs gestatten. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbahnw. 1896, S. 114.)

Personenwagen der Brooklyner Hochbahn. Länge 7,4 m; Endplattformen; 2 Drehgestelle mit je einem 20 pferdigen Elektromotor. — Mit Abb. (Eng. news 1896, I, S. 75.)

I. Kl.-Wagen des Staatssekretärs von Indien. Länge 7,06 m. Ueber der eigentlichen Holzdecke liegt in 0,200 m Abstand eine Wellblechdecke. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 58.)

Neue vierachsige Drehgestellwagen der Great Western r. von 17,70 m Länge enthalten Gepäckraum, 4 Abtheile III. Kl.; 1 Abtheil II. Kl. und 2 Abtheile I. Kl. und 5 Aborte. Die einzelnen Abtheile sind von außen zugängig, neben denen III. Kl. liegt ein Seitengang. — Mit Abb. (Rev. génér. d. chem. de fer 1896, I, S. 113.)

Vierachsiger Personenwagen für die Eisenbahnen in Paraguay, gebaut von van der Zypen und Charlier. Die beiden eisernen Drehgestelle haben 2,5 m Radstand und 12,0 m Mittelabstand. Auf dem eisernen, durch Sprengwerk verstärkten Untergestelle ruht der 16,18 m lange Kasten von 2,74 m Breite mit Durchgang, 60 Sitzplätzen, Abort und Waschraum. Die beiden Endplattformen sind je 0,74 m lang. Bekleidung aus Teakholz, Sonnendach aus Latten. Die Klotzbremse wirkt einseitig. Wagengewicht 27 000 kg. — — Vierachsiger Personenwagen I./II. Kl. für Wiesbaden-Langenschwalbach (s. 1896, S. 236). Vierachsiger Durchgangswagen III. Kl. für 60 Personen bei 15 760 kg Gewicht. — Mit Zeichn. (Prakt. Masch.-Konstr. 1896, S. 89.)

Wagenpark und Lokomotiven der Staatseisenbahnen auf der Westküste von Sumatra. Die Wagen haben eiserne Untergestelle und doppelte Dächer aus galvanisirtem Eisenblech. Für die Reibungsstrecken sind Lokomotiven von 19,5 und 34 t Gewicht, für die Zahnradstrecken solche von 26,25 t in Benutzung. Bei den Letzteren wirken die Kolben auf eine mit der Zahnradachse durch Zahnradgetriebe in Verbindung gebrachte Blindachse. (Z. f. Lokal- u. Straßenbahnw. 1896, S. 92.)

Vereinigte Straßen- und Postwagen in amerikanischen Städten. Bei 9,0 m Wagenlänge ist der Postabtheil 4,0 m lang, während der Personenabtheil 10—12 Sitzplätze enthält. Die Einrichtung des Postabtheils ist ähnlich der bei Hauptbahnen. — Mit Abb. (Uhland's ind. Rundsch. 1896, S. 33.)

Wagen der elektrischen Straßenbahn in Bristol (s. 1896, S. 438 [94]). (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbahnw. 1896, S. 140.)

Peugert's Straßenwagen mit Daimler-Motor. Genaue Zeichnungen des Antriebes und der Einrichtung des Motors. (Engineering 1896, I, S. 276, 306, 309.)

Mekarski's Druckluftbetrieb für Straßenbahnen (s. 1896, S. 438 [94]). (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1896, S. 97.)

Wagen der Stanserhornbahn (s. oben). 4 Abtheile von je 1,40 m und 2 Plattformen von je 1,0 m Breite. Wagenlänge, schräg gemessen, 8,80 m. Wagengewicht leer 3800 kg, im Betriebe bei 32 Sitz- und 12 Stehplätzen 7000 kg. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 10.)

Wagen der elektrischen Seilbahn auf den Monte San Salvatore (s. 1895, S. 590). Vierrädrig, 6 m lang, 1,9 m breit; 3,0 m Radstand; Platz für 36—40 Personen; Gewicht 4,5 t; Handbremse und selbstthätige Sicherheitsbremse. Zur Sicherheit gegen Aufklettern greifen 2 Hakenstäbe unter die Zahnstange. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbahnw. 1896, S. 61.)

Motorwagen der elektrischen Zahnradbahn auf den Mont Salève (s. 1895, S. 99). (Z. f. Lokal- u. Straßenbahnw. 1895, S. 32.)

Wagen der elektrischen Untergrundbahn in Pest (s. 1895, S. 589). (Z. f. Lokal- u. Straßenbahnw. 1895, S. 34.)

Eisenbahnwagen-Heizung nach Howard und Paite. Entwässerungsventil und Schlauchkuppelung. — Mit Zeichn. (Engineer 1896, I, S. 329.)

Heizung von Straßenbahnwagen mit Kohlenziegeln (s. 1896, S. 115). (Uhland's ind. Rundsch. 1896, S. 69; Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1896, S. 113.)

Wagenbeleuchtung der französischen Ostbahn mittels Acetylen. In dem 300 l fassenden Behälter steht das Acetylen unter 10 at Druck. Für 1 Lampenstunde waren 12 l nothwendig. Gute Erfolge. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1896, S. 200.)

Elektrische Beleuchtung der Eisenbahn-Personenwagen; von M. Büttner (s. oben). — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 29, 71.)

Elektrische Beleuchtung der Eisenbahnwagen der London-Tilbury & Southern r. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 202.)

Güterwagen.

Vierachsiger offener Güterwagen mit Bodenklappen für 30 t Tragkraft. — Mit Zeichn. (Eng. news 1896, I, S. 189.)

Uebersicht der in Chicago 1893 ausgestellten Güter-, Bau- und Dienstwagen; von H. v. Littrow. Zunächst allgemeine Grundsätze. Güterwagen sind ausnahmslos vierachsig und haben hölzernen Unterbau. Langbäume 240—300 mm hoch und 100—125 mm breit; an den Wagenstirnen Brustbäume von gleicher Höhe und 125—150 mm Breite; zwischen den Langbäumen 6—8 Querhölzer. Die Ecken des Rahmenbaues sind mit Eisen versteift. Auf dem Rahmenbau liegt unmittelbar ein 38—51 mm starker Fußboden. Der Wagenkasten ist auf den Lang- und Brustbäumen mit Winkeln befestigt. Beschreibung der üblichen Drehgestelle. Ladegewicht 27,1 t. Die Bremsen wirken einseitig auf die Räder, die Bremsklötze haben oft eingegossene Schweiß- und Stahlstücke. Anstrich der Güterwagen meist ziegelroth. Beschrieben werden Güterwagen, Pferdewagen, Viehwagen, Geflügelwagen, Kohlenwagen, Plattformwagen und Fahrzeuge für Bau- und Betriebszwecke. — Mit Abb. (Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnw. 1896, S. 6.)

Allgemeine Wagenkonstruktionstheile.

Wagenkasten eines sechsachsigen Postwagens mit 2 Drehgestellen. Da der hinter der Lokomotive laufende Wagen bei Unglücksfällen besonders stark zu leiden hat, ist der Kasten stark gebaut und gut versteift. — Mit Zeichn. (Eng. news 1896, I, S. 111.)

Verwendung von Aluminium an Personenwagen zur Verringerung des Gewichtes. Die Verwendung ist von den französischen Staatsbahnen vorgeschlagen und soll in

Oesterreich schon früher geschehen sein. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 77, 104.)

Bremsvorrichtung mit selbstthätiger Nachstellung der Bremsklötze von Hecht, Rasche und Krug. Die Bremsklötze greifen gleichzeitig an mehreren Stellen des Radumfanges an. Die Inbetriebsetzung geschieht von einer Trommel aus, von der sich ein Band abzieht. (Z. f. Lokal- und Straßenbahnw. 1895, S. 76.)

Hardy's selbstthätige Niederdruckbremse für Straßenbahnen. Nach Beschreibung des Doppel-Luftsaugers werden Bremscylinder, Kuppelung usw., die allgemeine Anordnung der Bremse und ihre Verbindung mit einem schnellwirkenden Ventil erläutert. — Mit Zeichn. (Mitth. d. Ver. f. d. Förd. d. Lokal- u. Straßenbw. 1896, S. 2.)

Selbstthätige Dampf- und Vakuum-Bremse der Midland r. Lokomotive und Tender haben Dampfbremse. Der $0{,}228^{\text{m}}$ große Kolben wird mittels Dampf herausgepresst und durch Federkraft zurückgezogen. Die Vakuumbremse befindet sich an den Personenwagen. — Mit Zeichn. (Engineer 1896, I, S. 182.)

Luftdruckbremse für Straßenbahnwagen der Genett Air Brake Comp. in Chicago. Antrieb der Pumpe mittels Excenters von einer Wagenachse aus. Einkammerbremse; ihre Anbringung an einem Drehgestellwagen. — Mit Zeichn. (Rev. industr. 1896, S. 53.)

Elektrische Luftdruckbremse von Chapsal für lange Züge, um ein gleichmäßiges Bremsen zu erzielen. Ihre Verbindung mit der Westinghouse-Bremse wird gezeigt. — Mit Zeichn. (Rev. industr. 1896, S. 64.)

Longridge's staubsicheres Rad für Drehgestelle. Die Achsbüchse ist mit dem Rad aus einem Stücke gefertigt, nach außen geschlossen und nach innen durch einen Gummiring abgedichtet. Das Rad dreht sich demnach auf der Achse. — Mit Abb. (Engineering 1896, I, S. 229.)

Lokomotiven und Tender.

Die erste Lokomotive in den Vereinigten Staaten Amerikas. Die aus dem Jahre 1828 stammende Lokomotive hat schräg liegende Cylinder und 2 gekuppelte Achsen. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 123.)

Abbildungen und Hauptabmessungen ausgeführter Lokomotivarten mit lenkbaren Treibachsen nach Klose. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1896, I, S. 93.)

Neuerungen an Lokomotiven. Einrichtungen an Verbundlokomotiven von Richardson, Tyler und de Vesian, um sie auch als Zwillingslokomotiven benutzen zu können. Umspülung der Cylinder mit heißen Rauchgasen von L. Kossuth (s. **1895**, S. 595). Feststellvorrichtung des Reglerhebels gegen Bewegung durch Unberufene. Joy'sche Flüssigkeits-Steuerung (s. **1895**, S. 101). Erdölfeuerung; Versuche der Baldwinwerke (s. **1896**, S. 240) und Einrichtung von Holden (s. **1895**, S. 253). Vortheilhafteste Abmessungen der Lokomotiv-Schornsteine, von Troske (s. **1896**, S. 241). Oerlikon's Geschwindigkeitsmesser. Drehbares Treibachsengestell von Hagans (s. **1895**, S. 438). Lokomotivgestell der württembergischen Staatsbahnen. Johnstone's Doppellokomotive (s. **1895**, S. 436). Heilmann'sche Lokomotive (s. **1895**, S. 594). Lokomotive der General Electric Comp. (s. **1896**, S. 119). Zahnrad-Lokomotiven. Ausnutzung der Lokomotiven und Kosten der Unterhaltung. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1896, Bd. 299, S. 39, 49, 76, 97, 121.)

Entwickelung der Verbundlokomotiven; von E. Brückmann. Nach einer geschichtlichen Einleitung wird zunächst die Verbundlokomotive von Mallet näher beschrieben und hiernach das Verdienst, welches v. Borries um die Entwickelung der Verbundlokomotiven sich erworben hat, besonders hervorgehoben. Die ersten in Deutschland gebauten Verbundlokomotiven stammen von Schichau in Elbing und geben $10\,^1/_2$ bis $21\,^0/_0$ Brennstofferspamis je nach Dienst und Wetter. In England waren es Webb und Worsdell, die sich um den Bau derartiger Lokomotiven verdient gemacht haben, obgleich in England bis jetzt nur an zwei Bahnen Verbundlokomotiven zur Einführung gekommen sind. Dagegen hat in Amerika die Verbundlokomotive um so schnellere Verbreitung gefunden. Auch in Oesterreich wird sie jetzt nach der Bauart Gölsdorf vielfach zur Ausführung gebracht. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 5, 361.)

Neueste Betriebsmittel der Großherzogl. Badischen Staatsbahnen. Eine $^2/_4$-Schnellzug-Lokomotive mit Innenrahmen und Innencylinder, von der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft entworfen, dient für den Schnellzugdienst Mannheim-Basel und könnte bis zu 120^{km} i. d. Stde. unbedenklich Verwendung finden. Das auf einem großen Zapfen ruhende Vordergestell hat sich gut bewährt. — $^2/_5$-Verbund-Schwarzwald-Lokomotive mit 4 Cylindern, von denen die Niederdruck-Cylinder innen liegen: Cylinder $350 + 550 \times 640^{\text{mm}}$; Kesseldruck 12^{at}; Heizfläche $11{,}15 + 117{,}27^{\text{qm}}$; Reibungsgewicht $40{,}2^{\text{t}}$; Dienstgewicht $55{,}5^{\text{t}}$. — $2 \times {}^2/_2$-Verbund-Güterzug-Lokomotive, nach Mallet: Dienstgewicht $56{,}15^{\text{t}}$; Cylinder $390 + 600 \times 600^{\text{mm}}$; Heizfläche $10{,}36 + 127{,}55^{\text{qm}}$. — Mit Zeichn. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1896, S. 56.)

Neue Schnellzug-Lokomotiven der Gotthardbahn (s. **1896**, S. 239). (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 26.)

Schnellzug-Lokomotiven mit ungekuppelten Achsen. Nach der geschichtlichen Entwickelung werden die Vortheile dieser Lokomotivart auseinandergesetzt und alsdann 7 derartige Lokomotiven unter Aufführung der Hauptmaße beschrieben. Das Reibungsgewicht schwankt zwischen 16,2 und $21{,}6^{\text{t}}$. — Mit Zeichn. (Génie civil 1896, Bd. 28, S. 241.)

$^1/_4$-Verbund-Schnellzug-Lokomotive mit vorderem Drehgestelle der Philadelphia & Reading r. (s. **1896**, S. 441 [97]) mit Wootten'scher Feuerkiste für geringwerthige Anthracitkohle. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1896, S. 44.)

Lokomotiven der Great Southern & Western r. in Irland. Grundformen der Lokomotiven vom Jahre 1847 bis 1872 unter Aufführung von Einzelheiten. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 64, 80.)

Schnellzug-Lokomotive der Midland r.; Fortsetzung (s. **1896**, S. 441 [97]). — Mit Zeichn. (Engineer 1896, I, S. 114.)

$^1/_3$-Personenzug-Lokomotive „Jenny Lind" der Midland r. aus dem Jahre 1848. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 25, 246.)

$^2/_4$-Schnellzug-Lokomotive der Manchester, Sheffield & Lincolnshire r., zum größten Theil aus Flammofen-Flusseisen gefertigt. Vorschriften für das Eisen und Haupt-Abmessungen. — Mit Zeichn. (Engineer 1896, I, S. 291.)

$^2/_4$-Schnellzug-Lokomotive (Columbian-Type) (s. **1896**, S. 441 [97]). — Mit Abb. (Rev. techn. 1896, S. 56.)

$^2/_5$-Personenzug-Lokomotive für die Bahn Salonichi-Konstantinopel. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1896, Bd. 27, S. 48, 59.)

Lokomotiven der Lancashire & Yorkshire r. Die $^2/_4$-Schnellzug-Lokomotiven haben Triebräder von $2{,}21^{\text{m}}$ und $1{,}83^{\text{m}}$ Durchmesser, innenliegende Cylinder von $0{,}460 \times 0{,}660^{\text{m}}$ und $45{,}5^{\text{t}}$ Dienstgewicht. Die $^2/_4$-Tender-Lokomotiven haben eine vordere und eine hintere Laufachse, sind für den Personenzugdienst und ausnahmsweise auch für Güterzüge verwendbar und können $5{,}94^{\text{cbm}}$ Wasser und 2000^{kg} Kohlen nehmen. Die $^3/_3$-Güterzug-Lokomotiven haben $1{,}65^{\text{m}}$ große Räder. Die einzelnen Theile dieser Lokomotivarten sind thunlichst gleich ausgeführt. Die Tender fassen $8{,}177^{\text{cbm}}$ Wasser und 3050^{kg} Kohlen und sind zur Wasserzuführung während der Fahrt eingerichtet. — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1896, I, S. 61.)

Die 2/4-Schnellzug-Lokomotiven der Chicago & Northwestern r. haben 8 Wagen auf einer Steigung von 0,7 % mit 115,9 km Geschwindigkeit befördert und dabei 1268 Pferdestärken geleistet. Triebraddurchmesser 1,8 m; Cylinder 0,482 × 0,610 m; Heizfläche 177 qm; Dampfdruck 12,6 at. — Mit Abb. (Eng. news 1896, I, S. 29.)

Die letzten 2/4-Verbund-Schnellzug-Lokomotiven der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn ähneln denen von 1893 (s. **1894**, S. 75), zeigen aber doch große Verbesserungen. Zur Verringerung des Luftwiderstandes sind die einzelnen Bekleidungsbleche usw. unter 45° geneigt. Die 133 Serve-Röhren sind 3,0 m lang bei 0,065 m Durchmesser. Heizfläche 10,02 + 138,05 = 148,07 qm = dem 62,21 fachen der Rostfläche; Dampfdruck 15 at. Indikator- und Dynamometer-Versuche. — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1896, I, S. 152.)

2/5-Schnellzug-Lokomotive der Lake Shore & Michigan r. (s. **1896**, S. 441 [97]). — Mit Abb. (Engineering 1896, I, S. 246.)

2/4-Personenzug-Lokomotive der Great Western r. mit vorderem Drehgestelle. Cylinder 0,457 × 0,660 m; Triebraddurchmesser 1,714 m; Heizfläche 129,87 qm; Rostfläche 1,765 qm; Gewicht 46 t. Tender mit 9,0 cbm Wasser und 24 t Kohlen. — Mit Zeichn. (Engineering 1896, I, S. 115, 120, 184, 185, 188, 197.)

Neue caledonische Schnellzug-Lokomotive „Dunalastair" mit Drehgestell. Hauptmaße: Cylinder 0,463 × 0,660 m; Heizfläche 11 + 119 = 130 qm; Rostfläche 2,8 qm; Dampfdruck 11,2 at; Reibungsgewicht 31,5 t; Dienstgewicht von Lokomotive und Tender 87 t; hochliegender Kessel. Angaben über Versuchsfahrten. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 211, 235, 242.)

2/4-Personenzug-Lokomotive der schwedischen Staatsbahnen mit vorderem Drehgestelle. Feuerkiste mit Schirm und Ablenkblech; Schornstein ist zum Zurückhalten mitgerissener Kohlenstofftheilchen wulstartig zum Blasrohr erweitert; letzteres zum Ablenken der Theile mit einem entsprechenden Ringe versehen. — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1896, I, S. 111.)

Bemerkungen über einige schwere amerikanische Lokomotiven. 4/5-Verbund-Güterzug-Lokomotive nach Vauclain von 74 t Dienstgewicht. 4/5-Güterzug-Lokomotive von 65,3 t Reibungsgewicht und 71,10 t Dienstgewicht. 5/6-Verbund-Vauclain-Lokomotive mit Wootten-Feuerkiste und 88 t Dienstgewicht; Heizfläche 227 qm. 4/6-Lokomotive mit vorderem Drehgestelle, 218 qm Heizfläche, 66,5 t Reibungs- und 78,5 t Dienstgewicht. — Mit Abb. (Génie civil 1896, Bd. 28, S. 177.)

3/3-Güterzug-Lokomotive der Bengalischen Staats-Eisenbahn. — Mit Zeichn. (Engineer 1896, I, S. 298.)

4/4-Verbund-Güterzug-Lokomotive mit drei Cylindern, von Webb (s. **1895**, S. 99). (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1896, S. 66.)

4/6-Schmalspurige Güterzug-Lokomotive von Neilson (vgl. **1896**, S. 442 [98]). — Mit Zeichn. (Engineer 1896, I, S. 221.)

3/3-Tender-Lokomotive mit Kondensation, von Polonceau. Der Kessel hat 2 Dome, die durch ein Rohr von 0,140 m Durchmesser mit einander verbunden sind. Tenbrink-Zunge in der Feuerkiste; Decke der Feuerkiste nach Polonceau durch geflanschte Verbindung versteift. Der Abdampf kann durch in den Wasserkasten liegende Rohre geleitet werden. — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1896, I, S. 71.)

2/2-Druckluft-Lokomotive der New-Orleans & Western r. Jede Lokomotive hat 2 Luftkessel von 4,6 und 5,2 m Länge bei 0,80 m Durchmesser. Die auf 42 at verdichtete Luft wird vor dem Gebrauch auf etwa 10 at herabgemindert. Cylinder 0,228 × 0,356 m; Dienstgewicht 24,5 t; Zugkraft 2267 kg. — Mit Abb. (Eng. news 1896, I, S. 178.)

2/2-Kleinbahn-Lokomotive und Kleinbahnwagen von A. Koppel (Berlin). — Mit Abb. (Uhland's ind. Rundschau 1896, S. 51.)

Wünschenswerthe Aenderungen bei den Arten und den wichtigsten Bestandtheilen des Gangwerkes der Straßenbahn-Lokomotiven; von Amoretti. Befürwortet werden Vergrößerung der Feuerbüchse, längere Kessel und höhere Beanspruchung der Kesselbleche, als solches in Italien zulässig ist, Verbundanordnung, Vergrößerung des Achsstandes und Einführung der Dampfbremse. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbahnw. 1896, S. 157.)

Abt'sche Lokomotiven für die Schafberg-Bahn. Gewicht 17,3 t. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1896, S. 51.)

Verbundlokomotiven der Pittsburger Lokomotivwerke. Cylinderanordnung, Wechselventil und Abmessungen. — Mit Abb. (Eng. news 1896, I, S. 14.)

Sondermann's Verbundlokomotive. Um bei der Anordnung von 2 Cylindern über einander die auf den Kreuzkopf entfallenden Biegungsmomente zu vermeiden, sind zwei Kreuzköpfe angeordnet, die die Kräfte mit je einer Schubstange auf die mit Ansätzen versehene Kuppelstange und somit auf 2 Kurbelzapfen übertragen. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1896, Bd. 299, S. 17.)

Gegenwärtiger Stand der Zugförderung auf elektrischem Wege; Vortrag von Leißner. Da Sammler-Lokomotiven zur Zeit noch nicht in Frage kommen, werden hauptsächlich solche mit eigener unabhängiger Kraftquelle und die mit stetiger Stromzuleitung von einer feststehenden Centrale her betrachtet. Die Heilmann'sche Lokomotive (s. **1895**, S. 594) ergiebt sich hierbei als viel zu schwer unter Berücksichtigung ihrer Leistungsfähigkeit und als nicht lebensfähig, so dass nur die äußere ununterbrochene Stromzuführung für den fraglichen Zweck übrig bleibt. Die einzelnen derartigen Anlagen werden eingehend besprochen, und es wird nachgewiesen, dass auch solche für stark wechselnde Betriebe nur wenig geeignet sind und besonders nur für ganz gewisse Zwecke und kurze Zweiglinien zweckmäßig in Anwendung kommen können. Eingehende Besprechung. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1896, I, S. 2, 42.)

Elektrischer Betrieb auf der Nantasket-Bahn (s. **1896**, S. 417 [73]). (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 184.)

Die elektrischen Lokomotiven Amerikas; kurze Erwähnung. (Génie civil 1896, Bd. 28, S. 158.)

Elektrische Lokomotive der Baltimore-Ohio r. (s. **1896**, S. 239). (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1896, S. 25.)

Elektrische Lokomotiven ohne Räderübersetzung. Unterbringung des Motors auf der Triebradachse. — Mit Abb. (Rev. industr. 1896, S. 8.)

Elektrische Lokomotiven und Eisenbahnen (vgl. **1896**, S. 442 [98]). 30 t-Lokomotive der General Electric Co. (s. **1895**, S. 261); Lokomotive von Heilmann (s. **1895**, S. 594); Lokomotive der Baldwinwerke; Boynton's Bicycle Bahn; Lokomotive der Baltimore-Ohio r. (s. oben). (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbahnw. 1896, S. 119.)

Amerikanische Straßenlokomotiven von 10, 13 und 16 Pferdestärken mit federnder Aufhängung, Zahnräderübersetzung und Kuppelung, die ein Schrägstellen der Maschine gegenüber den Rädern gestattet. — Mit Abmessungen und Zeichn. (Rev. industr. 1896, S. 33.)

Lokomotivkessel; Bericht von Belleroche. Versuche; Zerreißproben mit Kesselbaustoff; Kesselarbeiten; Formeln zur Berechnung der Blechstärken usw. und Angaben

über die Dauer der Schweifs- und Flusseisenbleche. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1896, S. 25.)

A. Socher's Lokomotivkessel mit gemauerter Feuerkiste und Dampfsammler. An einen gewöhnlichen Langkessel schliefst sich die gemauerte Feuerkiste. Nach den angestellten Versuchen dauert das Anheizen länger als bei den sonstigen Lokomotivkesseln, im Uebrigen ist die Dampfentwickelung gut. Die starke Ausstrahlung nach hinten ist für den Führer lästig. -- Mit Zeichn. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1896, S. 34.)

Rushforth's Vorwärmer und Wärmeausgleicher nebst Ablassventil; in Amerika vielfach benutzt. In der Rauchkammer vor den Feuerröhren ist der aus 65 mm weiten Rohren gebildete Vorwärmer unter und über den Rohren mit der Rohrwand verbunden. Die Strahlpumpen treiben das Wasser in den Vorwärmer, wo es sich mit dem unteren, abgesaugten Kesselwasser vermischt, um dann oben in den Kessel getrieben zu werden. Vorn unter dem Langkessel und hinten über dem Bodenringe sind Ablassventile angebracht, die, wenn die Lokomotive in Dampf steht, zeitweise mittels Druckluft geöffnet werden, wodurch kräftiger Wasserumlauf entsteht und längeres Dichthalten der Rohre erzielt werden soll. — Mit Zeichn. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1896, S. 42.)

Die Lokomotivheizung früher und jetzt und die Vortheile der Kokefeuerung an Stelle von Kohle. Nach Mittheilung der geschichtlichen Entwickelung und des Anfang der 60er Jahre erfolgten Ueberganges von Koke- zur Kohlenfeuerung werden die mit der ersteren verbundenen Vortheile aufgeführt, und es wird eine weitere Untersuchung der Frage angeregt. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1896, I, S. 10.)

Versuche mit Blasrohren und Schornsteinen der Lokomotiven; von v. Borries (vgl. **1896**, S. 241). — Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1896, S. 14, 29, 49.)

Pop-Sicherheitsventil (s. **1896**, S. 119). — Mit Abb. (Prakt. Masch.-Konstr. 1896, S. 9.) — Neuere Ausführungen der Ashton Valve Co. — Mit Zeichn. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 94.)

Vortheilhafteste Abmessungen des Lokomotiv-Blasrohres und des Lokomotiv-Schornsteines; von L. Troske (s. **1896**, S. 241). (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1896, I, S. 55.)

Seller's Strahlpumpe mit einer Verbindung zwischen Wasserzufluss- und Schlabberraum. — Mit Abb. (Rev. génér. d. chem. de fer 1896, I, S. 63.)

Dreiweghahn mit kegelförmigem Kücken zur Dampfentnahme für Pulsometer, Strahlpumpen, Reinigung der Siederohre usw., angebracht an den Lokomotiven der französischen Ostbahn vorn an der Rauchkammerseite und versehen mit einer Kuppelungseinrichtung ähnlich wie bei der Dampfheizung. — Mit Abb. (Rev. génér. d. chem. de fer 1896, I, S. 177.)

George's elektrische Lampe für Lokomotiven, mit einer kleinen Turbine unmittelbar gekuppelt. (Uhland's ind. Rundsch. 1896, S. 11.)

Läutewerk der Western r. Comp. (s. **1896**, S. 443 [99]). — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1896, Bd. 299, S. 255.)

J. W. Darley's Geschwindigkeitsanzeiger für Strafsenbahnwagen giebt bei Tage ein hörbares, bei Nacht ein sichtbares Zeichen (Glühlampen), sobald die vorgeschriebene Geschwindigkeit überschritten wird. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Strafsenbahnw. 1896, S 98.)

Sonstige Einrichtungen des Eisenbahn-Maschinenwesens.

Lokomotiv-Schiebebühne für 60 t Tragkraft mit elektrischem Antriebe. Der achtpferdige Motor treibt mittels auslösbarer Reibungskuppelung ein links und rechts liegendes Schneckenradvorgelege an, von denen das eine zum Antriebe der Laufräder mittels Zahnräder, das andere zum Heranholen von Wagen bestimmt ist. Fahrgeschwindigkeit der Bühne 15 m/Min. Handbetrieb ist gleichfalls vorhanden. (Schweiz. Bauz. 1896, Bd. 27, S. 21.)

Elektrischer Antrieb von Schiebebühnen. Oberirdische Stromzuführung. Geschwindigkeit der Schiebebühne leer 34 m/Min., bei 15 t Last 27 m/Min. Für die Umsetzung von Drehgestellwagen ist neben der Hauptbühne noch eine kleinere Bühne angeordnet, die für das Drehgestell nur gerade genügt. — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. d. fer 1896, I, S. 95; Rev. industr. 1896, S. 114.)

Werkstätten der Baldwin-Lokomotiv-Werke in Philadelphia. — Mit Abb. (Génie civil 1896, Bd. 28, S. 209.)

Hippe's Werkzeug zum Messen der Radreifenstärken. Stahlbügel mit 4 Schrauben mit Millimeter-Theilung, mittels der die Abnutzung an hervorragenden Stellen gemessen werden kann. -- Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1896, S. 40.)

L. Allgemeines Maschinenwesen,

bearbeitet von H. Heimann, Ingenieur in Berlin.

Dampfkessel.

Zerstörungen der Dampfkesselbleche in Folge der im Speisewasser enthaltenen, unmittelbar oder mittelbar schädlichen chemischen Verbindungen. Beispiele über die Untersuchungen der schädlichen Verbindungen und die Abhülfe. — Mit Abb. (Z. d. Dampfk.-Rev.-Ver. 1896, S. 1.)

Schweifsen der Bleche beim Dampfkesselbau. Die sichere Nietnaht wird gegenüber der Schweifsnaht empfohlen, die Schweifsung ist nur für auf Druck beanspruchte Theile am Platze; die Kostenfrage ist nicht mafsgebend. (Z. d. Dampfk.-Rev.-Ver. 1896, S. 45.)

Vortheile und Nachtheile der engröhrigen Siederöhrkessel. Die Vortheile dieser Kessel werden anerkannt. (Z. d. Dampfk.-Rev.-Ver. 1896, S. 94.)

Einfluss der gleichmäfsigen Zugvertheilung in den Röhrenkesseln und die Vorrichtung „Economy steam box". — Mit Abb. (Maschinenbauer 1896, Heft 1, S. 3.)

Kesselsteinbildung und ihre Verhinderung, von Dr. Richter. Versuche mit Einführung chromsaurer Salze. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 211.)

Stark deformirtes Feuerrohr. C. Bach führt ein ohne Explosion im oberen Theile fast vollständig ausgeglühtes Rohr vor von einem Kuhn'schen Kessel mit 25,5 qm Heiz- und 0,42 qm Rostfläche. Grund: Wassermangel. Der grofsen Zähigkeit des Eisens ist das Halten zu danken. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 315.)

Deckplatten für Dampfkessel. Statt der Ueberwölbung durch Ziegelsteine oder der Bedeckung mit Sand oder Lehm werden Platten aus feuerfestem Thon benutzt, die sich der Rundung des Kessels anschliefsen und mit Falzen übereinandergreifen. Auf der Unterseite liegen sie mit Vorsprüngen auf der Kesselwandung auf, so dass aufser den völlig geschlossenen, rasch zu beseitigenden Abdeckungsflächen noch eine Lufttrennschicht geschaffen ist. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1896, I, S. 115.)

Umlauf in Wasserröhrenkesseln. Versuche von Yarrow an vorzüglich lehrreichen Modellen — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 28.)

Sicherheitsvorrichtungen an Dampfleitungen. Spannungsabfall und Kondensation geben einen Arbeitsverlust, der nach Versuchen bei 15—20 m Geschwindigkeit etwa einen Kleinstwerth hat, indem der Abfall mit der Geschwindigkeit steigt, die Kondensation mit ihr sinkt. Große Querschnitte, Vermeidung von Widerständen einerseits, gute Isolirung andererseits sind nothwendig. Von den Sicherheitsvorrichtungen werden zuerst die Wasserabschneider oder Dampftrockner vorgeführt. Versuche der Kaiserl. deutschen Marine haben gezeigt, dass Rohrbrüche erfolgen, wenn Dampf in größeren Mengen vorhandenes Wasser zu durchströmen und fortzuschleudern hat. Die in Verbindung mit Kondenstöpfen anzuwendenden Wasserabscheider wirken durch Richtungsänderung oder Schleuderkraft. Erstere sind oft fehlerhaft und arbeiten mit bedeutenden Verlusten, die Schleuderwirkung durch Schraubenspiralen oder tangentialen Eintritt ist vortheilhafter. Es folgen selbstthätige Absperr- und Rückschlagventile und Kompensationen. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1896, I, S. 21.)

Berryman's Speisewasser-Vorwärmer. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 130.)

Wasserreiniger von Brunn. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 162.)

Wasserröhrenkessel von Reed auf dem Torpedobootsjäger „Lightning". — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 172.)

Wasserstandsvorrichtungen. Verbundgläser, Schutzhülsen aus Glas und Drahtglas. — Mit Abb. (Z. d. Dampfk.-Rev.-Ver. 1896, S. 121.)

Einheitliche Methoden zur Prüfung von Wassermessern (s. oben). (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1896, S. 51.)

Dampfabschluss bei Rohrbruch. Entweder wird die Saugwirkung des bei Rohrbruch mit vermehrter Geschwindigkeit ausströmenden Dampfes oder der unmittelbare Druck des Dampfes vom Kessel aus unter Vermittelung eines Kolbens benutzt, aber beides ist nicht sicher. Beschreibung einer Vorrichtung von Altmayer, mit einer von Differentialkolben bewegten Drosselklappe. — Mit Abb. (Z. d. Dampfk.-Rev.-Ver. 1896, S. 31.)

Differentialkolben-Vorrichtung für den selbstthätigen Abschluss von unter Druck stehenden Rohrleitungen, ausgeführt von Helck, Karlsruhe, für den dortigen städtischen Hochbehälter. — Mit Abb. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1896, S. 169.)

Reinigung des Kesselspeisewassers (vgl. **1896**, S. 445 [101]). (Dingler's polyt. J. 1896, Bd. 299, S. 206.)

Anordnungen zur Isolirung unterirdischer Dampfleitungen. Erfahrungen und Diagramme über Versuchsergebnisse. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 201.)

Dampfkessel-Explosionen.

Dampfkessel-Explosion in Gmünd (s. **1896**, S. 446 [102]). Die Explosion erstreckte sich auf eine Lokomobile von 16 qm Heizfläche bei 6 at Ueberdruck und auf einen stehenden Kessel von 30 qm Heizfläche. Als Ursache wurde Wassermangel in Folge eines Wergpfropfens gefunden. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 158.)

Dampfmaschinen.

Beschreibung einzelner Maschinen. Verbunddampfmaschine mit Collmann-Steuerung von Jessop & Sohn, Leicester. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 158.)

Dreifach-Expansions-Dampfmaschinen des Schleppdampfers „Ocean", erbaut von der Royal Engineering & Shipbuilding Comp., Flushing. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 238.)

Dampfmaschine mit Gelenkgeradführung von Chapman. Es sind zwei Geradführungen aus dem Cardanproblem vereinigt, indem eine Traverse, deren Mitte in einem Kreise geführt ist, die Kolbenstangenenden der unter rechtem Winkel gegeneinander stehenden Cylinder führt. Zweck ist gedrungene Bauart und Beseitigung der Kurbelstangen. — Mit Abb. (Engineering 1896, I, S. 272.)

Maschinen- und Kesselanlage des „Renown", erbaut von Maudslay Sons & Field, London. Dreifach-Expansionsmaschinen von 12000 PS_i; 8 einfache Kofferkessel liefern den Dampf. — Mit Abb. (Engineering 1896, I, S. 79.)

Maschinenanlage des Raddampfers „Königin Wilhelmina", erbaut von der Fairfield Shipbuilding & Engineering Co., Govan. Die für eine Geschwindigkeit von 21 Seemeilen gebaute Dreifach-Expansionmaschine von 9000 PS_i ist die stärkste für einen Raddampfer gebaute Maschine. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 256.)

Maschinen- und Kesselanlage des „Aberdeen", erbaut von Fleming & Ferguson, Paisley. Vierfach-Expansionsmaschine, Wasserröhrenkessel. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 311.)

Verbundpumpmaschine von Hathorn, Davey & Co. in Leeds. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 84.)

Dampfmaschine mit Vertheilungsschiebern auf den Deckeln der Cylinder. Beabsichtigt ist mit der Neuerung eine möglichste Beschränkung des schädlichen Raumes und eine Erweiterung der Dampfkanäle. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 246.)

Steuerungen. Neuere Ausführungen von Flach- und Rundschiebersteuerungen; von C. Leist. Systematische Darstellung der verschiedenen verwandten Erscheinungen; kennzeichnende Gesichtspunkte für den neueren Dampfmaschinenbau, mit Beschränkung auf gewöhnliche und Corliss-Schiebersteuerungen. Schieber mit Entlastung und mehrfacher Eröffnung, getheilte Schieber, Steuerung durch den Arbeitskolben, Achsenregler, Erweiterung der Füllungsgrenzen bei Corliss-Steuerungen. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 66—73.)

Einzelheiten. Festigkeit und Reibung der Dampfkolben; von Otto Reymann, Pittsburgh. Die für große Kolben wünschenswerthe Durchrechnung der Konstruktion wird für einfache Kolbenformen, wie sie die meisten modernen Dampfmaschinen aufweisen, an Beispielen durchgeführt, unter Behandlung der Festigkeit der Liderungsringe, der Reibung der Dampfkolben, der Festigkeit der Kolbenkörper. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 35.)

Vergleichende Versuche mit gesättigtem und überhitztem Dampf; von Prof. M. Schröter in München. Die Versuche sind an einer 1500 PS_i Dreifach-Expansionsmaschine der Kammgarnspinnerei Augsburg vorgenommen. Es handelte sich um die Ausnutzung einer bestehenden, für 6 at Ueberdruck konzessionirten Kesselanlage, deren Nachtheile durch Ueberhitzung des Dampfes auszugleichen waren. Die Versuche gingen darauf aus, die ökonomische Leistung der Maschine bei Anwendung gesättigten Dampfes und die beim Betriebe mit überhitztem Dampfe zu erzielende Ersparnis festzustellen, unter Beschränkung auf die Ermittelung des Kohlenverbrauchs. Die Versuche ergaben eine ausgezeichnete Wirkung der Ueberhitzung, indem bei Ueberhitzung auf 215° eine Ersparnis von 11,4% erzielt wurde. Es folgt eine Bearbeitung der Diagramme für den Vergleich und das Verhalten des Dampfes. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 249.)

Ueberhitzter Dampf. Vortrag von Patchell, wesentlich mit Hinblick auf die Einrichtungen von Mc. Phail und Simpson. — Mit Abb. (Engineer 1896, Bd. 1, S. 193.)

Weiterentwickelung der Dampfmaschine, von Joh. Engel. Die Ueberhitzung wird auf Grund theoretischer Erwägungen nur für kleine Maschinen als voll wirkungsvoll angesehen, nicht auch bei größeren, mit Hochdruck und

Kondensation arbeitenden. Eine geringe Ueberhitzung zum Zwecke der Dampftrocknung ist aber wohl am Platze. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1896, Bd. 299, S. 241.)

Kompressoren mit Regelung der Luftvertheilung durch Rundschieber-Corlisssteuerung. Einfache Anordnung, erbaut von der Philadelphia Engineering Comp. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 111.)

Theorie der Laval'schen Turbinenwelle (vgl. **1896**, S. 448 [104]) von Föppl. — Einfachere Darstellung früherer Ergebnisse unter Benutzung einer Arbeit von Stévart. — (Civilingenieur 1896, S. 249.)

Versuche an Gebläsen; von Bryan Donkin. — Mit Abb. (Génie civil 1896, Bd. 28, S. 294.)

Andere Wärme-Kraftmaschinen.

Heifsluft-Dampfmaschine von Schmidt. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 109.)

200 PS-Tandem-Gasmaschine und Luftkompressor von Fielding & Platt. — Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 273.)

Vermischtes.

Werkzeugmaschinen auf den Ausstellungen in Karlsruhe und Strafsburg. Der amerikanischen Bauart und der Nutzbarmachung des elektrischen Antriebes wird der Haupteinfluss auf die Entwickelung des Werkzeugmaschinenbaus zugesprochen. Die Genauigkeit der Ausführungen war auf der Ausstellung nicht so hervortretend. Ein neuer, die praktischen Vortheile mit Formschönheit verbindender Baustil scheint sich herauszubilden. Der elektrische Antrieb war als Einzelantrieb und als Gruppenantrieb zu sehen. Die Uebertragung erfolgte durch Schneckenantrieb, den Lorenz vortrefflich mit Globoidrädern ausführt, durch Reibräder, Schnur- oder Riementrieb, doch wird auch unmittelbare Kuppelung und Vereinigung der Arbeits- und Antriebwelle angewandt. Vorführung von Maschinen. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 113.)

Universal-Radialbohrmaschine von Gildemeister & Co. in Bielefeld. Beachtenswerth wegen ihrer Gröfse entsprechend ihrer Bestimmung für Löcher bis zu 150 mm Durchmesser. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1896, I, S. 37.)

Klatte'sches Kettenwalzverfahren (s. **1896**, S. 450 [106]). Stand der Herstellung, die sich in Folge mannigfacher Verbesserungen und Vereinfachungen sehr guter, durch Versuche der Königlichen Versuchsanstalt bestätigter Erfolge erfreut. Das neue Kettenwalzwerk, welches als Anfangserzeugnis statt des Kreuzstabes die Kleeblattform benutzt, ist dargestellt. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1896, S. 152.)

Neuerungen im Bau der Waagen für Fahrzeuge. Entlastungsvorrichtungen zur Schonung der empfindlichen Theile. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 206.)

Berechnung der Windräder; von Reg.- und Baurath Gerhardt. Die in Deutschland am meisten eingeführten amerikanischen Bauarten der Halladay- und Standard-Räder und ihre zuverlässige Berechnung werden mit Hülfe einer Tabelle für die „Betriebsfähigkeit eines Windrades bei Windgeschwindigkeiten von 3—7 m/Sek." besprochen. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 221.)

Druckwasser-Schmiedepressen von Fielding & Platt. Mit Abb. (Engineer 1896, I, S. 316.)

Elektrisch angetriebene doppelte Durchstofsmaschine von Craig-Donald. Der 18 PS-Motor von 700 Umläufen liegt über der Maschine in der Mitte. — Mit Abb. (Engineering 1896, I, S. 27.)

Walzenzugmaschine des Trioblockwalzwerks der Maximilianhütte bei Rosenberg in Baiern, ausgeführt von der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Gebrüder Klein in Dahlbruch, Westf. Die Maschine bearbeitet Flusseisenblöcke von 340 × 340 mm im Meistgewichte von 1500 kg. Die Antriebmaschine hat eine kräftige, offene Bauart, Rider'sche Doppelkolbensteuerung und Expansion in einem Cylinder ohne Kondensation, ferner 1300 mm Cylinder-Durchmesser, 1500 mm Hub und 90 Umläufe. Eine Hülfsmaschine für den Antrieb der Zuführungsrollen hat 250 mm Cylinder-Durchmesser und 300 mm Hub. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 1.)

Druckwasser-Maschine zum Aufziehen der Radreifen im kalten Zustande von I. B. West in Rochester. — Mit Abb. (Génie civil 1896, Bd. 28, S. 266.)

Bohrmaschine von Dixon. — Mit Abb. (Génie civil 1896, Bd. 28, S. 328.)

Maschinen zur Metallbearbeitung (vgl. **1896**, S. 450 [106]). Es werden Hämmer, Hobelmaschinen, Drehbänke, Bohrmaschinen, Fräsmaschinen und Schleifmaschinen vorgeführt. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1896, Bd. 299, S. 145.)

Neue Holzbearbeitungsmaschinen (vgl. **1896**, S. 248). Untersuchungen von Herrmann, Farbaky und Wagner über den Arbeitsverbrauch von Bundgattersägen. Neue Sägeangeln; patentirte Vorschubeinrichtung; Maschinen zur Fasserzeugung, zur Herstellung von Körken und von Furniren. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1896, Bd. 299, S. 6.)

Schraubensicherungen; von F. Reuleaux. Von den Sicherungen sind drei aus ruhendem, eine aus laufendem Gesperre gebildet. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1896, I, S. 1.)

Kohlenstaubmühle von Gebr. Propfe. Die Einführung der Kohlenstaubfeuerungen soll durch Herabziehen der Kosten des Vermahlens gefördert werden. 1 PS leistet 120 kg Staub stündlich nach Versuchen des Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb. — Mit Abb. (Z. d. Dampfk.-Rev.-Ver. 1896, S. 10.)

Explosion einer Centrifuge. Der Unfall betraf eine Wäschetrockenmaschine mit Kraftbetrieb aus einem mit 1400 Umläufen laufenden kupfernen Schleuderkessel von 700 mm Durchmesser und 390 mm Höhe. Der Grund wurde in der mangelhaften Befestigung des Kupfermantels an seinem Boden gefunden. — Mit Abb. (Z. d. Dampfk.-Rev.-Ver. 1896, S. 74.)

Verbesserte Schleudermühlen von Brinck & Hübner, Mannheim. — Mit Abb. (Maschinenbauer 1896, S. 15.)

Ueber Geschwindigkeitsmesser, insbesondere den Braun'schen Gyrometer. Untersuchungen und Prüfung in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt; Grundsätze und Erfahrungen dabei. (Verh. d. Ver. z. Bef. d. Gewerbfl. Sitzungsbericht 1896, S. 31.)

Betriebsstörungen in Folge von Maschinenbrüchen. Eine Reihe bemerkenswerther Vorkommnisse unter Hinzufügung von Kritiken. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 181.)

Schwungrad der Edward P. Allis Co. in Milwaukee. Stahlblech mit Ausnahme der gusseisernen Nabe. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 189.)

Rollen- und Kugellager. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1896, Bd. 299, S. 156.)

M. Materialienlehre,

bearbeitet von Professor Rudeloff, stellvertretender Direktor der Kgl. mechanisch-technischen Versuchs-Anstalt zu Charlottenburg bei Berlin.

Holz.

Untersuchungen über die technischen Eigenschaften des Holzes werden in Nordamerika in grofsem Mafsstabe geplant, wie sie in ähnlicher Weise für deutsche Hölzer bereits seit 1889 von Prof. Dr. Schwappach in Eberswalde und der Kgl. mech.-techn. Versuchsanstalt in Charlottenburg ausgeführt sind. Stand, Holzart und Alter

der Stämme werden berücksichtigt. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 98.)

Sprengstoffe.

Zur Bekämpfung der Zündung schlagender Wetter durch Sprengschüsse dienen centrale Zündverfahren, Moosbesatz, geeignetes Papier zur Verpackung, Sicherheitssprengstoffe bei richtiger Ladungsgröße und Berieselung durch Druckwasserleitungen zur Niederschlagung des vorhandenen Kohlenstaubes. (Oest. Z. f. Berg- und Hüttenw. 1896, S. 1.)

Flammenerscheinungen beim Sprengen, für verschiedene Sprengmittel und Ladungsarten, durch Lichtbilder erläutert. (Oest. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1896, S. 4.)

Künstliche Steine.

Die Isolir-Hintermauerungssteine von Büscher & Co. in Caternberg bei Essen enthalten auf der Unterseite zwei kappenartig ausgebildete Hohlräume, so dass beim Vermauern der Steine in regelrechtem Verband im Mauerwerk eine große Anzahl mit ruhender Luft gefüllte Räume entstehen, die einen besseren Wärmeschutz bilden sollen als die senkrechten Luftschlitze im Hohlmauerwerke. Die Festigkeit der Steine beträgt 499 at. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1896, S. 83.)

Wellplatten von Schwarz sind Quadern aus Cementguss mit einem hohen Zusatze von zerkleinerter Schlacke, die in einer Formmaschine zwischen wellblechartigen Böden gegossen werden. Sie dienen, hochkantig vermauert, zur Herstellung von Brüstungen, Einfriedigungen und von leichten Wänden. — Mit Abb. (Bair. Ind.- u. Gewerbebl. 1896, S. 58.)

Metalle.

Nickelstahl (vgl. **1896**, S. 452 [108]) hat nach den Versuchen von Campbell gegenüber Siemens-Martin-Stahl von gleicher Festigkeit eine höhere Elasticitätsgrenze. (Engin. and mining j. 1896, I, S. 304.)

Saigerungs-Erscheinungen bei gehärtetem Stahl treten nach Osmond auf, wenn der Kohlenstoff-Gehalt über 1,3 % beträgt. Es entstehen harte und weiche Bestandtheile. Die größte Menge an letzteren erhält man durch Erhitzen auf 1000—1100 ° C. und nachfolgendes schnelles Abschrecken, z. B. in Eiswasser. (Stahl u. Eisen 1896, S. 116.)

Behandlung von Flusseisen. „Negative Härtung" nennt Osmond das Ablöschen von Flusseisen bei 750—800 ° C. in kochendem Wasser, wobei zwar eine Gefügeänderung, ein Faserigwerden unter Abminderung der Sprödigkeit, nicht aber eine Härtung durch Zurückbleiben eines größeren Gehaltes an Härtungskohle eintritt. Stücke mit wechselndem Querschnitte werden zur Vermeidung von Rissen möglichst schnell auf 600 ° C. und dann langsam weiter abgekühlt. — „Doppelte Härtung" besteht in einem zweimaligen Ablöschen mit dazwischen ausgeführtem Anlassen zwecks Beseitigung der beim erstmaligen Härten entstandenen Spannungen. Festigkeit und Dehnbarkeit werden nicht beeinflusst, aber das durch einen Knick in der Schaulinie gekennzeichnete Fließen an der Streckgrenze (s. **1896**, S. 455 [111]) wird beseitigt. Die doppelte Härtung wird daher für Wagenfedern empfohlen. Ferner wird die Sprödigkeit vermindert. So zeigten weiche Flusseisendrähte beim Zerreißen durch wiederholte leichte Schläge größere Dehnung als beim Bruch unter einem starken Schlage, dagegen nach doppelter Härtung in beiden Fällen gleiche Dehnung. (Stahl und Eisen 1896, S. 200.)

Rückkohlung des Stahles mittels Calciumkarbides ist nicht gelungen bei Zusatz von 0,22 — 0,36 % Carbid während des Gießens; der Kohlenstoff-Gehalt des Stahles stieg von 0,04 auf höchstens 0,065 %, das Calcium verband sich mechanisch mit dem Eisen, so dass keine Schlackenbildung wahrgenommen werden konnte. Die Festigkeit erscheint hierdurch nachtheilig beeinflusst. (Oest. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1896, S. 6.)

Um Draht auf elektrischem Wege blank zu glühen, führt ihn Dresler in stetiger Bewegung über leicht laufende, isolirte (Porzellan-) Rollen durch ein aus zwei sich berührenden Flüssigkeiten, einer schwereren und einer leichteren, bestehendes Bad. Die erstere ist elektrisch leitend, meist Kochsalzlauge, und in ihr befindet sich die Anode, während der negative Pol der Dynamomaschine durch eine leicht lösbare Rolle vor der Eintauchstelle mit dem Drahte verbunden wird. Die Glühhitze des Drahtes wird durch die Stromstärke und durch die Bewegungsgeschwindigkeit so geregelt, dass sie leichte Rothgluth nicht übersteigt. In der oberen leichteren Flüssigkeit wird der blanke Draht gekühlt, damit er nicht durch Berührung mit der Luft im heißen Zustande von neuem Glühspan ansetzt. (Dingl. polyt. J. 1896, Bd. 299, S. 18.)

Kupfer-Zink-Legirungen. Mit wachsendem Zinkgehalte steigt die Zug-Elasticitätsgrenze und der Widerstand gegen Schneiden beständig, besonders stark zwischen 30 und 45 % Zinkgehalt. Die Dehnung und Spannung an der Proportionalitätsgrenze wachsen bis zu 30 %, die Zugfestigkeit bis zu 45 % Zinkgehalt, dann nehmen sie sehr stark ab. Die Druckfestigkeit nimmt mit wachsendem Zinkgehalte bis zu 30 % ab und dann zu. Als praktisch am besten verwendbar wird die Legirung mit 30—43 % Zink bezeichnet. Nach ihrer Bearbeitungsfähigkeit werden die Legirungen unterschieden in 1) kalt hämmerbare, 2) schmiedbare von großer Festigkeit und 3) wegen Sprödigkeit unverwendbare. Zusätze von Eisen, Mangan, Phosphor und Aluminium beeinflussen die Festigkeit nur unbedeutend, wirken aber desoxydirend. Der Schmelzpunkt hebt sich mit wachsendem Kupfergehalte bis 32,8 % schnell, dann plötzlich langsamer, zugleich tritt eine plötzliche Aenderung der elektromotorischen Kraft ein. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 331.)

Graphit-Bestimmungen im Roheisen mittels Salzsäure und verdünnter Schwefelsäure als Lösungsmittel ergeben zu hohen Graphitgehalt, weil Titankarbit und andere unlösliche Karbide als Graphit bestimmt werden. Verdünnte Salpetersäure ist vorzuziehen. Sie zersetzt das Titankarbid, so dass sein Kohlenstoffgehalt mit als gebundener Kohlenstoff bestimmt wird. (Berg- u. Hüttenm.-Z. 1896, S. 91.)

Schnelle Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes im Eisen, nach Peipers. Man zeichnet mit der Eisenprobe schraffurähnliche Striche auf eine helle säurefeste Platte aus Porzellan, mattem Glas usw. und taucht die Platte dann in ein das Eisen lösendes Bad. Durch Vergleich der verbleibenden Kohlenstoffstriche hinsichtlich ihrer Dunkelheit und Körnung mit Strichen von Eisenstäben mit bekanntem Kohlenstoffgehalte wird auf denjenigen der Probe geschlossen. Zur gesonderten Ermittelung des Gehaltes an gebundenem und ungebundenem Kohlenstoff bestimmt man den letzteren durch Eintauchen in Salzsäure, Schwefelsäure oder Essigsäure und an einer zweiten Zeichnung den Gesammt-Kohlenstoffgehalt mittels Kupferchlorid-Chlorammonium. (Dingl. polyt. J. 1896, Bd. 299, S. 12.)

Abnahme-Vorschriften für Eisen bei den bairischen Staatsbahnen. (Deutsche Bauz. 1896, S. 13.)

Roheisen mit niedrigem Phosphorgehalte. (Oest. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1896, S. 20.)

Bestimmung des Kohlenstoffes in Stahl und Eisen durch unmittelbare Verbrennung. (Oest. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1896, S. 121.)

Dichtung von porigen gusseisernen Cylinderwandungen. Es wird zunächst Eisenchloridlösung und hierauf Ammoniak durch die Poren gedrückt, die dann durch das sich in ihnen bildende Eisenhydroxyd vollständig verstopft werden. (Engin. and mining j. 1896, I, S. 110.)

Versuche mit Eisen bei sehr niedrigen Wärmegraden (s. 1896, S. 454 [110]). Versuche von Prof. Steiner ergaben durch die Kälte erhöhte Spannungen an der Streckgrenze und beim Bruch und verminderte Bruchdehnung. Der Einfluss ist beim Thomas- und Siemens-Martin-Eisen gleich und größer als beim Schweißeisen. Eingekerbte Biegeproben erwiesen sich in der Kälte sehr spröde, Proben mit vollem Querschnitte verhielten sich günstiger, mit der mechanischen Bearbeitung nahm die Widerstandsfähigkeit des Eisens gegen Kälte zu. — Nach den Versuchen von Dewar betrug die Festigkeitserhöhung durch Abkühlung auf —183° C. bei Eisendrähten über 100%, beim Silber 26%; nach Wiedererwärmen auf +15° C. zeigten sich keine bleibenden Veränderungen der Festigkeitseigenschaften. Zink, Wismuth und Antimon verloren durch Abkühlung bis um 50% an Festigkeit, was Dewar auf die Entstehung von inneren Spannungen zurückführt, die den Zusammenhalt in den Spaltflächen der Krystalle schwächt. Wurfversuche mit kugelförmigen Proben ergaben in der Kälte eine Zunahme des elastischen Rückstoßes beim Aufschlagen auf eine eiserne Platte. Wechselweises Abkühlen und Wiedererwärmen bewirkte anfänglich eine ganz verschiedenartige Veränderung der magnetischen Kraft, bis schließlich ein gleichbleibender Zustand des Magneten erreicht wurde, bei dem alle Metalle durch Abkühlen bis auf —182° C. eine Steigerung des magnetischen Momentes um 30—50% erlitten und in den sie durch Wiedererwärmen auf +15° C. zurückkehrten. (Stahl u. Eisen 1896, S. 158.)

Stahlflaschen für hochgespannte Gase, ihre Herstellung und Prüfung. (Z. d. Dampfk.-Ueberw.-Ver. 1896, S. 113; Stahl u. Eisen 1896, S. 144.)

Magnetisch gleichmäßiges Eisen wird am wahrscheinlichsten durch sorgfältig überwachten Guss erhalten. Gleichmäßiges Ausglühen ist in jedem Falle vortheilhaft, beseitigt aber im geschmiedeten Eisen die magnetischen Ungleichmäßigkeiten nicht. (Z. f. Instrumentenkunde 1896, S. 77.)

Einrichtungen für Festigkeits-Untersuchungen. — Mit Abb. (Engineering 1896, I, S. 211, 277, 370.)

Vereinheitlichung der Untersuchungsweisen des Flusseisens (s. 1896, S. 454 [110]). Aktenstücke aus der internationalen Konferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsweisen. (Stahl u. Eisen 1896, S. 19 u. 63.)

Mikroskopische Unteruchungen von Stahl auf eingelagertes Eisensulphid, welches bei Erschütterungen in Folge allmählicher Lockerung die Entstehung innerer Risse und schließlich den Bruch des betreffenden Stückes veranlassen soll. — Mit Abb. (Engineering 1896, I, S. 91.)

Einfluss geringer Mengen fremder Bestandtheile in Gold und Kupfer. (Engineering 1896, I, S. 176.)

Verbindungs-Materialien.

Terranova, ein Mörtel, der vermöge seines Gehaltes an hydraulischen Bindemitteln im verarbeiteten Zustand eine bedeutende Nacherhärtung erfährt und durch Zusatz von Metalloxyden gefärbt ist, hat sich als Faßadenputz wetterbeständig erwiesen. Durch Abwaschen von Russ und Schmutz gereinigte Wandflächen erlangen das ursprüngliche Aussehen wieder. (Thonind.-Z. 1896, S. 60.)

Cementmörtel mit verschiedenen Sandsorten sind um so fester, je gröber der Sand ist und je rauher und zackiger seine Flächen sind. (Thonind.-Z. 1896, S. 123, 179.) Michaelis folgert aus Untersuchungen von alten Mörteln vom Hochschloss Marienburg, dass nicht grobkörniger Sand als der beste zur Mörtelbereitung anzusehen ist, sondern körniger Sand, der mit etwa 1/3 feinem Sande gemischt ist. Der grobe hinterlasse zu große Zwischenräume, die bei Kalkmörtel mit losem Kalkhydrat angefüllt sind, das beim Erhärtungsvorgange durch Wasserverdunstung schwindet, dadurch an Zusammenhang verliert und demgemäß keine energische feste Verkittung ausüben kann. (Deutsche Töpfer- u. Ziegler-Z. 1896, Nr. 5 u. 6; Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 70.)

Sandcement wird durch Zusammenmahlen von Kieselsand und Portlandcement hergestellt. Der gemahlene Sand soll bei der Verwendung die Hohlräume zwischen den ungemahlenen Sandkörnern im Mörtel ausfüllen. Sandcement soll Kalkmörtel ersetzen und folgende Vortheile bieten: schnellere Erhärtung bis auf eine Festigkeit, die Kalkmörtel erst nach Jahren erlangt; Verwendungsfähigkeit unter Wasser, in feuchtem Boden oder inmitten einer starken Mauer, wo gewöhnlicher Kalk in Folge des Luftabschlusses niemals oder erst nach Jahren vollständig erhärtet; Freisein von Schwindung und das Fehlen von chemisch gebundenem Wasser, sodass das Mauerwerk schneller trocknet. Mittheilung von Versuchsergebnissen über Abbindezeit, Feinheit der Mahlung und Festigkeit bei verschiedenem Sandzusatz. (Thonind.-Z. 1896, S. 18.)

Die Erhärtung von Portlandcement in Meerwasser verläuft nach den Versuchen der Aalborger Portland-Cement-Fabrik (Dänemark) weniger regelmäßig als in Süßwasser, und zwar besonders beim Mörtel aus je einem Theile Cement und Sand. Dauernd unter Meerwasser versenkte Proben lieferten nach einem Jahr etwas höhere Festigkeiten als vom Meerwasser zeitweilig umspülte, wahrscheinlich in Folge mechanischer Abnutzung der letzteren. Beim Lagern in Süßwasser bildet sich an der Oberfläche der Proben ein flockiger Niederschlag aus Kalk, Kieselsäure und Sesquioxyden; im Meerwasser wird außerdem anfänglich durch dessen schwefelsaure Magnesia etwas Kalk zersetzt, bis sich an der Oberfläche eine gegen das Eindringen des Wassers schützende Schicht von kohlensaurem Kalk gebildet hat. (Thonind.-Z. 1896, S. 32.)

Die wahre Zugfestigkeit von Cement ist nach Föppl etwa doppelt so gross, als sie an den normalen achtförmigen Proben ermittelt wird, weil bei letzteren die verstärkten Köpfe der Proben eine ungleichmäßige Spannungsvertheilung in dem Bruchquerschnitte veranlassen, so dass die Spannungen an den Seiten größer sind als in der Mitte. Föppl leitet diese Ansicht von Messungen der elastischen Dehnung an achtförmigen Kautschukkörpern ab. Unmittelbare vergleichende Versuche mit Cementproben fehlen. (Thonind.-Z. 1896, S. 145.)

Die Kochprobe zur Prüfung von Cement (s. 1892, S. 136) hat nach Erdmenger nur dann Werth, wenn hernach mit den gekochten Stücken Festigkeits-Untersuchungen angestellt werden. Zu ermitteln ist, bei welchem höchsten Wärmegrade noch eine Steigerung der Festigkeit durch das Kochen bewirkt wird und zu welchen Festigkeitswerthen man hierbei gelangt. Hierzu reichen nur Wärmegrade über 100° C. hin, und daher ist die Hochdruckdampfprobe anzuwenden. Zur Abkürzung der Untersuchung reicht für die Beurtheilung der Cemente ein sechsstündiges Kochen bei 10 at hin. (Thonind.-Z. 1896, S. 2.)

Hülfsmaterialien.

Neuerungen in der Herstellung von Drahtglas und Pressglas. (Dingl. polyt. J. 1896, Bd. 299, S. 12.)

Hartgipsdielen von Schmeißer in Leipzig enthalten Kokosfaser-Einlagen und werden unter Druck zum Abbinden gebracht, wodurch Hohlräume vermieden und hohe Festigkeit erzielt wird. (Thonind.-Z. 1896, S. 59.)

Als Wärmeschutz für Dampfleitungen (s. 1892, S. 344) erwies sich Haarfilz als am wirkungsvollsten. Er ist nur bei geringen Dampfspannungen anzuwenden, weil sein Gefüge sich bei hoher Hitze verändert, wobei der Wirkungsgrad auf den der Kohlenasche zurückgeht. Für Leitungen mit hohen Dampfspannungen wird der beste, dauerhafteste Wärmeschutz durch Asbest erreicht, wenn er über ein Drahtgewebe aufgelegt wird, das zwischen der Bekleidung und dem Rohr eine Luftschicht lässt. Magnesia und mit Wasserglas angemachte Korkkleinmasse schützen gut, erstere leidet aber durch Erschütterungen und Nässe und die Korkkleinmasse durch

hohe Wärme. Einfassungen aus Baumwoll-Drillich und Oelanstriche verringern den Wärmeschutz durch Steigerung der Ausstrahlung. Bewährt hat sich „Superator", ein Drahtgewebe, auf das zu beiden Seiten Asbestfasern angepresst sind. (Mitth. d. Ver. der Kupferschmiedereien Deutschlands 1896, S. 1517.)

Cementanstrich auf Walzträgern als Ersatz für Minisirung. (Z. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 76.)

Eisenanstrich; Mittheilungen aus der Arbeit von J. Spennrath, „Chemische und physikalische Untersuchungen der gebräuchlichsten Eisenanstriche". (Z. f. Transportw. u. Straßenb. 1896, S. 58.)

Blätterholzkohle als Wärmeschutzmittel, aus feinstem geschälten Birkenholz hergestellt, wiegt geschichtet für 1 cbm 160 kg, fest gepresst 180 kg, ist nicht hygroskopisch, nicht faulend, geruchlos und nimmt schlechte Gase, besonders Ammoniakgase, in großen Mengen auf. (Bair. Ind.- u. Gewbl.-1896, S. 34.)

Sturmpappe von Benrath & Frank in Gelbemühle bei Düren besteht aus Manillapapier mit einer fest haftenden Auflage von dichtem Juteleinen-Gewebe, wird in ungetheertem Zustande mit der Gewebeseite nach Außen verlegt und dann ohne Besandung zwei Mal so stark getheert, dass das Gewebe nicht mehr zu erkennen ist. (Dingl. polyt. J. 1896, Bd. 299, S. 48.)

N. Theoretische Untersuchungen,

bearbeitet vom Geh. Reg.-Rath Keck, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover.

Zeichnerische Behandlung der Biegungs-Aufgaben; von Prof. Luc. Anspach (Brüssel). Es wird gezeigt, wie man das Widerstandsmoment eines Querschnitts mittels der reducirten Querschnittsfläche ermitteln kann, u. zw. auch für schiefe Belastung. (Revue universelle des mines 1895, Bd. 32, S. 29—52.)

Bildliche Darstellung zur einfachen Ablesung der größten Momente und Querkräfte von Eisenbahn-Brückenträgern auf 2 Stützen; von M. Duplaix. Bei einer gegebenen Lastengruppe ist das größte Moment M eines Trägers an einer Schnittstelle abhängig von der Weite l des Trägers und von dem Abstande x des Schnittes von der nächsten Stütze; d. h. es ist $\mathfrak{M} = f(x, l)$. Legt man nun die Achse der x und l in einer wagerechten Ebene rechtwinklig zu einander, die Achse der $\mathfrak{M}$ lothrecht, so ist obige Funktion die Gleichung einer krummen Fläche. Schneidet man diese durch wagerechte Ebenen in den Höhen $\mathfrak{M}_1$, $\mathfrak{M}_2$ u. s. f., so erhält man als Schnittkurven die Schichtenlinien $\mathfrak{M}_1$, $\mathfrak{M}_2$ u. s. f., die sich im Grundriss als eine Kurvenschaar darstellen lassen. Hat man also für eine Reihe von Werthen x und l die Momentengrößen berechnet, so kann man, in ähnlicher Weise wie nach einer Höhenmessung, die Schichtenlinien zeichnen und dann für jeden besonderen Fall die Momente ablesen. Mit den Querkräften verhält es sich ebenso. Dies ist der Grundgedanke des Verfahrens, das in der Quelle weiter ausgeführt wurde. (Mémoires des ing. civils 1896, Febr., S. 204—242.)

Die Biegungslinie gerader Träger; von L. Geusen. Die Auffassung der Biegungslinien als Seillinie nach Mohr benutzt der Verf. zur Bestimmung der Durchbiegung von Trägern verschiedener Anordnung und Belastung. Es folgt dann auch die Berechnung von eingespannten Balken und von Trägern auf 3 und auf 4 Stützen. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 81—86.)

Ueber Berechnung von Brücken in Kurven; von Reg.-Bmstr. A. Roth. Es werden Einflusslinien benutzt. (Deutsche Bauz. 1896, S. 5; vgl. u. a. S. 42.)

Bestimmung der Belastungsgrenzen beim Ständer-Fachwerke; von Marcus (Zürich). (Schweizerische Bauz. 1896, Febr., S. 43.)

Beitrag zur geometrischen Behandlung durchgehender Träger; von Ing. Emil Bittner (Wien). (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 69—71.)

Druckvertheilung in gebrochenen Fundamentflächen; von Prof. Melan. Stützt sich ein Gewölbe unmittelbar auf den Baugrund, so findet die Druckübertragung häufig gleichzeitig an zwei Flächen statt, von denen die eine annähernd wagerecht, die andere annähernd senkrecht ist. Für diesen Fall berechnet der Verf. die Vertheilung des gesammten Widerlagerdrucks auf die beiden Stützflächen mittels der Momentengleichung, wobei er die Annahme macht, dass an beiden Flächen der volle Reibungswiderstand zur Wirkung kommt. (Oesterr. Monatsschrift f. d. öffentlichen Baudienst 1896, S. 75.)

Berechnung von Mauerankern; von A. Zschetzsche (Nürnberg). Ein Anker, mittels dessen eine Konstruktion gegen Mauerwerk festgespannt ist, darf sich bei größter Wärme nicht lösen und darf auch bei stärkster Kälte nicht überanstrengt werden. Der Verf. zeigt, wie diese beiden Bedingungen berücksichtigt werden können. (Centralbl. d. Bauverwaltung 1896, S. 18 u. 19; s. a. S. 84.)

Ueber zulässige Beanspruchungen von Eisenkonstruktionen; von Ebert (München). Der Verf. theilt die Regeln mit, nach denen Brücken und Hochbauten der bairischen Staatsbahnen berechnet werden, sowie die Maßregeln bei der Abnahme des Eisenmaterials. Daran schließen sich Bemerkungen von Gerber. (Deutsche Bauz. 1896, S. 13, 24, 35, 47, 95 u. 227.)

Mittheilungen über Belastungs-Versuche mit Monier-Platten. (Z. des österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 6—9.)

Ueber die Berechnung von Monier-Platten; von Prof. v. Thullie (Lemberg). Ist d die Dicke der Platte in cm, $f = 0{,}01\,d$ in qcm der Querschnitt der Eiseneinlage im unteren Theile der Platte, $a = 0{,}8$ cm der Abstand der Mitte der Einlage von der Unterkante der Platte, $\mathfrak{M}$ das Biegungsmoment in cmkg auf 1 cm Plattenbreite, so setze man vorläufig $d = \sqrt{\frac{\mathfrak{M}}{5{,}4}}$. Sodann berechne man nach den Formeln von Neumann (s. **1891**, S. 107) die Zugspannung des Cementes und lasse diese zu bis zu 20 at. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Vereins 1896, S. 365—369.)

Widerstand sandigen Bodens gegen lothrechte Lasten; von Chaudy. Diese Abhandlung betrifft eine Frage, welche schon von Yankowski (s. **1893**, S. 410) bearbeitet wurde. Die hier gegebene Untersuchung erinnert an die Lösung von Schwedler (s. **1891**, S. 520). (Mémoires des ing. civils 1895, Dec., S. 607—617.)

Ueber die Tragfähigkeit einer Eisdecke; von P. Vedel. Zug- und Druckfestigkeit reinen, harten Eises werden zu 14 at (vgl. **1886**, S. 101), die Elasticitätsziffer $E = 84\,000\,000$ at (?) angegeben. Der Verf. sucht dann die Tragfähigkeit einer großen Eisfläche nach der Biegungslehre zu berechnen und findet als zulässige Einzellast auf einer sehr großen Eisfläche von h cm Dicke: $P = 2{,}24\,h^2$ in kg. (Journal of the Franklin institute 1895, II, S. 355 u. 437.)

Berechnung der Tragseile von Schwebe-Bahnen; von Ing. L. Baber. Die Form und die Anstrengung des Seiles werden untersucht, sowie die Bedingung für eine selbstthätige Schwebebahn. Die rechnerische Umständlichkeit, welche in der Gleichung der Kettenlinie beruht, wird durch die Anwendung bildlicher Darstellungen überwunden. (Annales des ponts et chauss. 1895, II, S. 621—650.)

Ueber den Flüssigkeitsgrad fester Körper; von Prof. Kirsch. (Z. d. österr. Ing.- und Arch.-Vereins 1896, S. 156—159.)

Ueber das Punzen und Abscheeren der Metalle; von Fremont. Zusammenstellung früherer Angaben über den Kraft- und Arbeitsaufwand beim Punzen und Abscheeren, sowie Mittheilung über eigene Versuche. Schließlich zeigt der Verf., dass man aus der Form des beim Punzen sich ergebenden Arbeits-Diagrammes wichtige Schlüsse auf Härte, Geschwindigkeit und Zugfestigkeit des Materials ziehen könne. Der größte Werth der beim Punzen ausgeübten Kraft betrage 0,7 der Zugfestigkeit. (Mémoires de la soc. des ing. civils 1896, Jan., S. 48—115.)

Beitrag zur Geometrie der Massen; von Professor Mohr. Wie Mohr die Trägheits- und Centrifugalmomente einer ebenen Fläche durch Kreise dargestellt (s. 1877, S. 54), wie er dann für den Spannungs- und Formänderungs-Zustand Darstellungen mittels Kreise abgeleitet hat (s. 1882, S. 604), so benutzt er auch hier für die Abbildung der Trägheits- und Centrifugalmomente Kugeln und Kreise. (Civilingenieur 1896, S. 237—247.)

Der Beschleunigungszustand kinematischer Ketten und seine konstruktive Ermittelung; von Prof. F. Wittenbauer (Graz). Das Ziel der Abhandlung ist die Ermittelung der Beschleunigung eines beliebigen Punktes einer allgemeinen kinematischen Kette in Bezug auf jedes beliebige Glied derselben. (Civilingenieur 1896, S. 56—78.)

Mechanisch-technische Plaudereien; von Professor Dr. Holzmüller (Hagen) (vgl. 1891, S. 566). Der Verf. giebt hier wiederum eine Reihe von Aufgaben, die besonders mit der Parabel verwandt sind, und zeigt, dass man auch ohne Differentialrechnung in der angewandten Mathematik und Mechanik ziemlich weit kommen kann. (Z. deutscher Ing. 1896, S. 150 u. 231.)

Ankündigung und Beurtheilung technischer Werke.

Carl Bötticher's Tektonik der Hellenen als ästhetische und kunstgeschichtliche Theorie; eine Kritik von Dr. Richard Streiter, Architekt. Verlag von L. Voss, Hamburg 1896. (Preis 3 M.)

Kaum ein anderes Werk hat auf seine Zeitgenossen und auf eine ganze Generation von Baukünstlern einen solchen Einfluss ausgeübt wie Bötticher's Tektonik, ein Werk, so recht dazu angethan, in einer Zeit zu wirken, die noch am Rationalismus krankte, und deren philosophirende Bestrebungen dahin gerichtet waren, hinter allen Erscheinungen als letzten zureichenden Grund Vernunftmotive zu suchen. Nachdem aber in der ferneren Entwickelung die Architektur sich immer mehr als Gemüths- und Gefühlskunst entfaltete, wuchs sie bald über die begriffssymbolische Anschauungs- und Erklärungsweise Bötticher's hinaus, ohne sich indessen klar mit seinem Werk abzufinden. Es gab viele denkende Baukünstler, die vor der Tektonik eine gewisse Scheu empfanden; zu bedeutend, um einfach übersehen und übergangen zu werden, stand das Werk, in dem alle Architekturformen aus der Analogie von Form und Begriff erbildet wurden, dessen schwere, gelehrte Darstellungsweise nicht leicht zu überwinden war, so groß und in sich abgeschlossen da und widersprach doch der neueren Anschauungsweise so sehr, dass man einer ernsthaften Auseinandersetzung damit gern aus dem Wege ging. So wurde den Neueren Bötticher's Tektonik ein Buch, von dem Viele sprachen, auf das Einige hinwiesen, das aber nur Wenige kannten. — In dem vorliegenden Werk, einem Bande der Beiträge zur Aesthetik, die von Th. Lipps, Professor in Breslau und vom Professor K. M. Werner in Lemberg herausgegeben werden, unternimmt nun Rich. Streiter die von so Vielen gemiedene und doch gewünschte Abrechnung mit Bötticher. Der Verfasser tritt dabei sorgfältig prüfend an das vielgenannte Werk heran, und in erster Linie kommt es ihm darauf an, die ästhetischen Grundgedanken von Bötticher's tektonischer Theorie herauszuheben und deren Stichhaltigkeit zu untersuchen; so weit es die Anlage und Durchführung von Bötticher's Werke bedingt, sind dann auch kunstgeschichtliche Fragen mit in die Betrachtung hineingezogen. In seiner klaren und eingehenden Beweisführung stellt sich der Verfasser nicht auf den neueren Standpunkt allein, sondern er hebt seine Begründung aus der ästhetischen und kunstgeschichtlichen Theorie heraus, die in dem Werke selbst niedergelegt ist. Dabei können natürlich nicht alle in der Tektonik der Hellenen behandelten Einzelfragen erschöpfend geprüft und richtig gestellt werden, es wird vielmehr nur auf die hauptsächlichsten Mängel und Widersprüche des Werkes hingewiesen, um zu zeigen wie Bötticher, von irrthümlichen ästhetischen Grundgedanken ausgehend, zu ästhetisch befriedigenden und kunstgeschichtlich unanfechtbaren Deutungen der griechischen Baukunst nicht gelangte und nicht gelangen konnte. — Der Verfasser erwirkt sich durch seine Untersuchung das große Verdienst, die Stellung Bötticher's zu der heutigen architektonischen Anschauungsweise zu klären, und das Studium seines Werkes wirkt wie die Befreiung von einem lästigen Alpdruck auf den, der gewohnt ist, die Schönheit der hellenischen Baukunst in der Höhe des idealen, künstlerischen Empfindens und nicht in der tektonischen, begriffsymbolischen Philisterei zu suchen.

Ross.

Denkmäler der Baukunst, zusammengestellt, gezeichnet und herausgegeben vom Zeichen-Ausschusse der Studirenden der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin. Selbstverlag des Zeichen-Ausschusses. (Preis der Lieferung 5 M.)

Vor einem Vierteljahrhundert bildete sich auf Anregung des jetzigen Geheimen Oberbaurath Adler aus der Mitte der Studirenden der damaligen Bau-Akademie eine Körperschaft, die unter dem Namen Autographien-Kommission die Herausgabe der Denkmäler der Baukunst beschloss. Als Ausgangspunkte wurden für die Veröffentlichung festgelegt: zunächst die grundsätzliche Durchführung eines einheitlichen Maßstabes und dann der genaueste Anschluss an sämmtliches bisher veröffentlichtes Quellenmaterial. Seit jenem Anfange wurde durch den stets sich erneuernden Kreis der Mitarbeiter an dem Ausbau des Werkes mit treuem Fleiße gearbeitet, so dass es in ununterbrochener Folge bis auf unsere Tage fortgeführt werden konnte. Es gelangten mittlerweile bereits zur Darstellung die Bauten des Alterthums, die altchristlichen und romanischen Bauwerke, die Denkmäler der gothischen Baukunst in Frankreich und Deutschland, ferner die baulichen Schöpfungen der Renaissancezeit in Italien, Spanien, Frankreich, Holland und Belgien, England, Dänemark und Schweden; die letzteren füllen die fünfundzwanzigste Lieferung und bilden den Abschluss einer fünfundzwanzigjährigen eifrigen Thätigkeit an die der Segen des Erfolges und der Anerkennung geknüpft war. Gerade die Einheitlichkeit des Maßstabes, die kein

anderes Werk bietet, war für jeden Fachmann von außerordentlichem Werthe, denn sie erleichterte das Studium der Kunst-Denkmäler und gab dem praktischen Architekten für Entwurf und Ausführung vortreffliche Anhaltspunkte.

Der Ernst und Eifer, mit dem die Weiterführung des Werkes betrieben wird, spricht sich auch in der vorliegenden Jubiläums-Lieferung deutlich aus. Den Inhalt dieser Lieferung bilden die deutschen Profanbauten von der ältesten Zeit bis zum Auftreten des Uebergangsstiles; sie werden in einer Uebersichtlichkeit und Vollständigkeit gegeben, die bisher noch nicht vorhanden waren. Schon das Titelblatt dieser Lieferung, — eine in romanischen Formen gehaltene Komposition — ist eine höchst beachtenswerthe künstlerische Leistung, und auch die Tafeln zeigen eine geschickte Behandlung der neueren Vervielfältigungsverfahren, so dass eine Sammlung entstanden ist, für die alle Freunde vaterländischer Kunst und alle Fachleute den Herausgebern dankbar sein müssen. Ross.

Robert Neumann. Architektonische Betrachtungen eines deutschen Baumeisters mit besonderer Beziehung auf deutsches Wesen in deutscher Baukunst. Berlin 1896. Wilhelm Ernst & Sohn.

Wie schon der Titel des Buches erkennen lässt, stellt der Verfasser das nationale Moment bei seinen Betrachtungen in den Vordergrund. Es ist das ein Gesichtspunkt, unter dem u. W. bisher keine Architekturgeschichte geschrieben wurde, und er verdient deshalb als neu und modern bezeichnet zu werden; modern, im besten Sinn, ist aber auch die ganze sonstige Auffassung und Behandlung der Aufgabe, die sich der Verfasser gestellt hat; diesen Eindruck empfängt man in allen Kapiteln des Buches. Mit Phrasen und der sonst üblichen Selbsttäuschung (des Künstlers wie des Publikums) hat es nichts zu thun; es geht auf das Wesen und den Kern der Baukunst ein. Von den vielen dahin gehörigen Stellen mag hier nur eine aus der Einleitung folgen: „Man sollte meinen, die Baukunst müsste die populärste aller Künste sein, denn sie lebt und webt ja mit dem Volke, wie keine andere Kunst, ist am engsten mit dem täglichen Leben verknüpft; sie gestaltet den Raum, in dem der Mensch wohnt, sie formt sein Geräth und schmückt sein Heim, begleitet ihn unausgesetzt durchs Leben und wahrt auch nach dem Tode noch sein Andenken. Aber fast nur für das Nützliche und Zweckmäßige in der Baukunst findet man Verständnis, man lobt auch wohl die Sauberkeit der Ausführung, die Glätte, Kostbarkeit und Eleganz des Materials, nur für die Schönheit und für die Bedeutsamkeit der Formen fehlt meistens das Verständnis; höchstens begegnet man einigem Sinne für gute Verhältnisse, überall dem für Symmetrie. Dem Architekten gegenüber versteckt sich die Verlegenheit des Gebildeteren gewöhnlich hinter die Frage: in welchem Stile das Haus gebaut sei, worauf eine eingehende Antwort in der Regel doch unverstanden bleibt."

Die Stellung der Baukunst zu dem Leben und Geschlecht unserer Tage kann nicht treffender geschildert werden als in diesen Sätzen; zugleich enthalten sie aber auch einen der Schlüssel zu dem ganzen Buche. Derjenige Leser nämlich, der sich seinem aufmerksamen Studium hingiebt, erlangt namentlich durch die „Geschichtliche Uebersicht" so vortrefflich beleuchtete und abgerundete Einblicke in die Vergangenheit und geschichtliche Entwickelung der Architektur, dass ihm als Laien das Verständnis für ihren Zusammenhang mit der allgemeinen Kulturgeschichte der Menschheit und mit den nationalen Eigenartigkeiten der Völker nicht länger verborgen bleiben kann, während sich ihm auch als Fachmann bei der analytisch-kritischen Betrachtung der Baustile und Bauweisen eine Fülle interessanter Wahrnehmungen in so fern darbieten, als der Verfasser nicht bloß abstrakt davon spricht, sondern immer die reale Ausführbarkeit, in Holz und Stein, im Auge behält. Nur als ein Beispiel sei hier an seinen Hinweis auf die besonders starke Ecksäule des Ständer- und Fachwerkbaues erinnert, die in der Dreiviertelsäule des romanischen Steinbaues, durchaus ohne Vorgang in der antiken Bauweise, als Zierform beibehalten wird.

Von mehr aktuellem Interesse mag der zweite Abschnitt des Buches sein, der von den „Bestrebungen der Gegenwart" handelt, wo unter anderem von der Anwendung der deutschen Renaissance und den dabei gemachten Fehlern (insbesondere der gänzlich zweck- und bedeutungslosen, willkürlichen Vermischung von Ziegel und Werkstein), ferner vom Putzbau (der dem Publikum doch monumental und stilvoll zu sein scheint), von den Renommirbauten und dem Naturalstil (nach englischem Muster, in gesunder Nüchternheit), von den romanischen Bauten der Neuzeit (die häufig anstatt der Einfachheit und Ruhe den Eindruck des Unfertigen und Steifen machen), vom „malerischen Bauen" (wo die Verfertiger von Architekturbildern in die ihnen gebührende bescheidene Stellung verwiesen werden), auch vom „Eklektizismus" (davon noch später) die Rede ist. Von besonderem Interesse war dem Referenten das Kapitel „Holzbau der Neuzeit", und er muss leider bekennen, dass er hier mit dem Verfasser nicht durchgängig gleicher Meinung ist. Dem künstlerisch behandelten Fachwerkbau glaube ich allerdings eine entwickelungsfähige Zukunft zusprechen zu können; wir müssen nur zunächst die alten Vorbilder sorgfältig studiren, uns bei den Schweizern und Skandinaviern umsehen, wie prächtig diese in neuer Zeit in Holz bauen, und bei den Amerikanern die hoch vervollkommneten Einrichtungen zur Holzbearbeitung (die planing-mills) kennen lernen. Ausführungen freilich, wie sie z. B. in diesem Jahr in Rehefeld (im sächsischen Erzgebirge) geschaffen werden, bei denen der Klempner mit angestrichenen Blechstreifen die Hauptarbeit besorgt, verdienen gar nicht die Bezeichnung „Holzbau".

Der dritte Abschnitt des Buches handelt von den „Aufgaben der Gegenwart und Zukunft". Hier geht nun der Verfasser speciell auf das Volksthümliche der Baukunst ein und erörtert ausführlich, welche Züge im deutschen Volkscharakter auf die Kunstgestaltung besonderen Einfluss erlangen werden und sollen. Er findet Folgendes: Vorwiegen des Gedankeninhalts, Streben nach Wahrheit, Hervortreten der Persönlichkeit, lebhaftes Naturgefühl, Sinn für das Malerische, Anerkennung fremder Eigenart, strenge Beurtheilung der eigenen Leistungen, Sinn für das Monumentale.

Man wird mit dem Referenten das Bedenken theilen, auf so verstandesmäßigem Wege, an der Hand eines Programms, die Schaffung einer volksthümlichen Kunst zu erhoffen und zu versuchen; andererseits muss man freilich auch dem Verfasser Recht geben, wenn er schreibt: Dem Seelenleben des Volkes durch die Räume und Maßverhältnisse der Architektur, durch Körpergestaltung, Zierformen, Farbenharmonie usw. zutreffenden Ausdruck zu geben, erfordert in der Gegenwart auch deshalb eine ganz eigenartige Thätigkeit und ist mit besonderen Schwierigkeiten verbunden, weil uns im Drange der Zeiten der Zusammenhang mit einer kunstsinnig thätigeren, wahrhaft in volksthümlichem Sinne schaffenden Zeit verloren gegangen ist, weil an Stelle der altererbten heimischen, dem Volk in früherer Zeit verständlichen, aus eigenem Seelenleben erwachsenen Gestaltungen vielfach andere, aus der Fremde herbeigeholte Formen getreten sind, denen das Volk kein Verständnis entgegenbringt". — Man vermisst in dem Neumann'schen Programm einen Punkt: die angeborene, unbewusste Naivetät; die lässt sich ja natürlich nicht nach Belieben herbeirufen, aber ebensowenig scheint uns ohne sie eine dem Volke verständliche, kongeniale Kunst möglich. Als Ersatz bleibt uns kein anderer Weg übrig, als uns liebevoll und hingebend in das zu versenken, was uns von naiver Kunst erhalten geblieben ist, und in diese Sinnesweise und Geisterwelt uns wieder den Pfad zu suchen. Er führt nicht zum wenigsten auch an unsern alten Bauerhäusern vorbei! —

Ueber das Punzen und Abscheeren der Metalle; von Fremont. Zusammenstellung früherer Angaben über den Kraft- und Arbeitsaufwand beim Punzen und Abscheeren, sowie Mittheilung über eigene Versuche. Schließlich zeigt der Verf., dass man aus der Form des beim Punzen sich ergebenden Arbeits-Diagrammes wichtige Schlüsse auf Härte, Geschwindigkeit und Zugfestigkeit des Materials ziehen könne. Der größte Werth der beim Punzen ausgeübten Kraft betrage 0,7 der Zugfestigkeit. (Mémoires de la soc. des ing. civils 1896, Jan., S. 48—115.)

Beitrag zur Geometrie der Massen; von Professor Mohr. Wie Mohr die Trägheits- und Centrifugalmomente einer ebenen Fläche durch Kreise dargestellt (s. 1877, S. 54), wie er dann für den Spannungs- und Formänderungs-Zustand Darstellungen mittels Kreise abgeleitet hat (s. 1882, S. 604), so benutzt er auch hier für die Abbildung der Trägheits- und Centrifugalmomente Kugeln und Kreise. (Civilingenieur 1896, S. 237—247.)

Der Beschleunigungszustand kinematischer Ketten und seine konstruktive Ermittelung; von Prof. F. Wittenbauer (Graz). Das Ziel der Abhandlung ist die Ermittelung der Beschleunigung eines beliebigen Punktes einer allgemeinen kinematischen Kette in Bezug auf jedes beliebige Glied derselben. (Civilingenieur 1896, S. 56—78.)

Mechanisch-technische Plaudereien; von Professor Dr. Holzmüller (Hagen) (vgl. 1891, S. 566). Der Verf. giebt hier wiederum eine Reihe von Aufgaben, die besonders mit der Parabel verwandt sind, und zeigt, dass man auch ohne Differentialrechnung in der angewandten Mathematik und Mechanik ziemlich weit kommen kann. (Z. deutscher Ing. 1896, S. 150 u. 231.)

Ankündigung und Beurtheilung technischer Werke.

Carl Bötticher's Tektonik der Hellenen als ästhetische und kunstgeschichtliche Theorie; eine Kritik von Dr. Richard Streiter, Architekt. Verlag von L. Voss, Hamburg 1896. (Preis 3 M.)

Kaum ein anderes Werk hat auf seine Zeitgenossen und auf eine ganze Generation von Baukünstlern einen solchen Einfluss ausgeübt wie Bötticher's Tektonik, ein Werk, so recht dazu angethan, in einer Zeit zu wirken, die noch am Rationalismus krankte, und deren philosophirende Bestrebungen dahin gerichtet waren, hinter allen Erscheinungen als letzten zureichenden Grund Vernunftmotive zu suchen. Nachdem aber in der ferneren Entwickelung die Architektur sich immer mehr als Gemüths- und Gefühlskunst entfaltete, wuchs sie bald über die begriffssymbolische Anschauungs- und Erklärungsweise Bötticher's hinaus, ohne sich indessen klar mit seinem Werk abzufinden. Es gab viele denkende Baukünstler, die vor der Tektonik eine gewisse Scheu empfanden; zu bedeutend, um einfach übersehen und übergangen zu werden, stand das Werk, in dem alle Architekturformen aus der Analogie von Form und Begriff erbildet wurden, dessen schwere, gelehrte Darstellungsweise nicht leicht zu überwinden war, so groß und in sich abgeschlossen da und widersprach doch der neueren Anschauungsweise so sehr, dass man einer ernsthaften Auseinandersetzung damit gern aus dem Wege ging. So wurde den Neueren Bötticher's Tektonik ein Buch, von dem Viele sprachen, auf das Einige hinwiesen, das aber nur Wenige kannten. — In dem vorliegenden Werk, einem Bande der Beiträge zur Aesthetik, die von Th. Lipps, Professor in Breslau und vom Professor K. M. Werner in Lemberg herausgegeben werden, unternimmt nun Rich. Streiter die von so Vielen gemiedene und doch gewünschte Abrechnung mit Bötticher. Der Verfasser tritt dabei sorgfältig prüfend an das vielgenannte Werk heran, und in erster Linie kommt es ihm darauf an, die ästhetischen Grundgedanken von Bötticher's tektonischer Theorie herauszuheben und deren Stichhaltigkeit zu untersuchen; so weit es die Anlage und Durchführung von Bötticher's Werke bedingt, sind dann auch kunstgeschichtliche Fragen mit in die Betrachtung hineingezogen. In seiner klaren und eingehenden Beweisführung stellt sich der Verfasser nicht auf den neueren Standpunkt allein, sondern er hebt seine Begründung aus der ästhetischen und kunstgeschichtlichen Theorie heraus, die in dem Werke selbst niedergelegt ist. Dabei können natürlich nicht alle in der Tektonik der Hellenen behandelten Einzelfragen erschöpfend geprüft und richtig gestellt werden, es wird vielmehr nur auf die hauptsächlichsten Mängel und Widersprüche des Werkes hingewiesen, um zu zeigen wie Bötticher, von irrthümlichen ästhetischen Grundgedanken ausgehend, zu ästhetisch befriedigenden und kunstgeschichtlich unanfechtbaren Deutungen der griechischen Baukunst nicht gelangte und nicht gelangen konnte. — Der Verfasser erwirkt sich durch seine Untersuchung das große Verdienst, die Stellung Bötticher's zu der heutigen architektonischen Anschauungsweise zu klären, und das Studium seines Werkes wirkt wie die Befreiung von einem lästigen Alpdruck auf den, der gewohnt ist, die Schönheit der hellenischen Baukunst in der Höhe des idealen, künstlerischen Empfindens und nicht in der tektonischen, begriffssymbolischen Philisterei zu suchen.

Ross.

Denkmäler der Baukunst, zusammengestellt, gezeichnet und herausgegeben vom Zeichen-Ausschusse der Studirenden der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin. Selbstverlag des Zeichen-Ausschusses. (Preis der Lieferung 5 M.)

Vor einem Vierteljahrhundert bildete sich auf Anregung des jetzigen Geheimen Oberbaurath Adler aus der Mitte der Studirenden der damaligen Bau-Akademie eine Körperschaft, die unter dem Namen Autographien-Kommission die Herausgabe der Denkmäler der Baukunst beschloss. Als Ausgangspunkte wurden für die Veröffentlichung festgelegt: zunächst die grundsätzliche Durchführung eines einheitlichen Maßstabes und dann der genaueste Anschluss an sämmtliches bisher veröffentlichtes Quellenmaterial. Seit jenem Anfange wurde durch den stets sich erneuernden Kreis der Mitarbeiter an dem Ausbau des Werkes mit treuem Fleiße gearbeitet, so dass es in ununterbrochener Folge bis auf unsere Tage fortgeführt werden konnte. Es gelangten mittlerweile bereits zur Darstellung die Bauten des Alterthums, die altchristlichen und romanischen Bauwerke, die Denkmäler der gothischen Baukunst in Frankreich und Deutschland, ferner die baulichen Schöpfungen der Renaissancezeit in Italien, Spanien, Frankreich, Holland und Belgien, England, Dänemark und Schweden; die letzteren füllen die fünfundzwanzigste Lieferung und bilden den Abschluss einer fünfundzwanzigjährigen eifrigen Thätigkeit an die der Segen des Erfolges und der Anerkennung geknüpft war. Gerade die Einheitlichkeit des Maßstabes, die kein

anderes Werk bietet, war für jeden Fachmann von außerordentlichem Werthe, denn sie erleichterte das Studium der Kunst-Denkmäler und gab dem praktischen Architekten für Entwurf und Ausführung vortreffliche Anhaltspunkte.

Der Ernst und Eifer, mit dem die Weiterführung des Werkes betrieben wird, spricht sich auch in der vorliegenden Jubiläums-Lieferung deutlich aus. Den Inhalt dieser Lieferung bilden die deutschen Profanbauten von der ältesten Zeit bis zum Auftreten des Uebergangsstiles; sie werden in einer Uebersichtlichkeit und Vollständigkeit gegeben, die bisher noch nicht vorhanden waren. Schon das Titelblatt dieser Lieferung, — eine in romanischen Formen gehaltene Komposition — ist eine höchst beachtenswerthe künstlerische Leistung, und auch die Tafeln zeigen eine geschickte Behandlung der neueren Vervielfältigungsverfahren, so dass eine Sammlung entstanden ist, für die alle Freunde vaterländischer Kunst und alle Fachleute den Herausgebern dankbar sein müssen. Ross.

Robert Neumann. Architektonische Betrachtungen eines deutschen Baumeisters mit besonderer Beziehung auf deutsches Wesen in deutscher Baukunst. Berlin 1896. Wilhelm Ernst & Sohn.

Wie schon der Titel des Buches erkennen lässt, stellt der Verfasser das nationale Moment bei seinen Betrachtungen in den Vordergrund. Es ist das ein Gesichtspunkt, unter dem u. W. bisher keine Architekturgeschichte geschrieben wurde, und er verdient deshalb als neu und modern bezeichnet zu werden; modern, im besten Sinn, ist aber auch die ganze sonstige Auffassung und Behandlung der Aufgabe, die sich der Verfasser gestellt hat; diesen Eindruck empfängt man in allen Kapiteln des Buches. Mit Phrasen und der sonst üblichen Selbsttäuschung (des Künstlers wie des Publikums) hat es nichts zu thun; es geht auf das Wesen und den Kern der Baukunst ein. Von den vielen dahin gehörigen Stellen mag hier nur eine aus der Einleitung folgen: „Man sollte meinen, die Baukunst müsste die populärste aller Künste sein, denn sie lebt und webt ja mit dem Volke, wie keine andere Kunst, ist am engsten mit dem täglichen Leben verknüpft; sie gestaltet den Raum, in dem der Mensch wohnt, sie formt sein Geräth und schmückt sein Heim, begleitet ihn unausgesetzt durchs Leben und wahrt auch nach dem Tode noch sein Andenken. Aber fast nur für das Nützliche und Zweckmäßige in der Baukunst findet man Verständnis, man lobt auch wohl die Sauberkeit der Ausführung, die Glätte, Kostbarkeit und Eleganz des Materials, nur für die Schönheit und für die Bedeutsamkeit der Formen fehlt meistens das Verständnis; höchstens begegnet man einigem Sinne für gute Verhältnisse, überall dem für Symmetrie. Dem Architekten gegenüber versteckt sich die Verlegenheit des Gebildeteren gewöhnlich hinter die Frage: in welchem Stile das Haus gebaut sei, worauf eine eingehende Antwort in der Regel doch unverstanden bleibt."

Die Stellung der Baukunst zu dem Leben und Geschlecht unserer Tage kann nicht treffender geschildert werden als in diesen Sätzen; zugleich enthalten sie aber auch einen der Schlüssel zu dem ganzen Buche. Derjenige Leser nämlich, der sich seinem aufmerksamen Studium hingiebt, erlangt namentlich durch die „Geschichtliche Uebersicht" so vortrefflich beleuchtete und abgerundete Einblicke in die Vergangenheit und geschichtliche Entwickelung der Architektur, dass ihm als Laien das Verständnis für ihren Zusammenhang mit der allgemeinen Kulturgeschichte der Menschheit und mit den nationalen Eigenartigkeiten der Völker nicht länger verborgen bleiben kann, während sich ihm auch als Fachmann bei der analytisch-kritischen Betrachtung der Baustile und Bauweisen eine Fülle interessanter Wahrnehmungen in so fern darbieten, als der Verfasser nicht bloß abstrakt davon spricht, sondern immer die reale Ausführbarkeit, in Holz und Stein, im Auge behält. Nur als ein Beispiel sei hier an seinen Hinweis auf die besonders starke Ecksäule des Ständer- und Fachwerkbaues erinnert, die in der Dreiviertelsäule des romanischen Steinbaues, durchaus ohne Vorgang in der antiken Bauweise, als Zierform beibehalten wird.

Von mehr aktuellem Interesse mag der zweite Abschnitt des Buches sein, der von den „Bestrebungen der Gegenwart" handelt, wo unter anderem von der Anwendung der deutschen Renaissance und den dabei gemachten Fehlern (insbesondere der gänzlich zweck- und bedeutungslosen, willkürlichen Vermischung von Ziegel und Werkstein), ferner vom Putzbau (der dem Publikum doch monumental und stilvoll zu sein scheint), von den Renommirbauten und dem Naturalstil (nach englischem Muster, in gesunder Nüchternheit), von den romanischen Bauten der Neuzeit (die häufig anstatt der Einfachheit und Ruhe den Eindruck des Unfertigen und Steifen machen), vom „malerischen Bauen" (wo die Verfertiger von Architekturbildern in die ihnen gebührende bescheidene Stellung verwiesen werden), auch vom „Eklektizismus" (davon noch später) die Rede ist. Von besonderem Interesse war dem Referenten das Kapitel „Holzbau der Neuzeit", und er muss leider bekennen, dass er hier mit dem Verfasser nicht durchgängig gleicher Meinung ist. Dem künstlerisch behandelten Fachwerkbau glaube ich allerdings eine entwickelungsfähige Zukunft zusprechen zu können; wir müssen nur zunächst die alten Vorbilder sorgfältig studiren, uns bei den Schweizern und Skandinaviern umsehen, wie prächtig diese in neuer Zeit in Holz bauen, und bei den Amerikanern die hoch vervollkommneten Einrichtungen zur Holzbearbeitung (die planing-mills) kennen lernen. Ausführungen freilich, wie sie z. B. in diesem Jahr in Rehefeld (im sächsischen Erzgebirge) geschaffen werden, bei denen der Klempner mit angestrichenen Blechstreifen die Hauptarbeit besorgt, verdienen gar nicht die Bezeichnung „Holzbau".

Der dritte Abschnitt des Buches handelt von den „Aufgaben der Gegenwart und Zukunft". Hier geht nun der Verfasser speciell auf das Volksthümliche der Baukunst ein und erörtert ausführlich, welche Züge im deutschen Volkscharakter auf die Kunstgestaltung besonderen Einfluss erlangen werden und sollen. Er findet Folgendes: Vorwiegen des Gedankeninhalts, Streben nach Wahrheit, Hervortreten der Persönlichkeit, lebhaftes Naturgefühl, Sinn für das Malerische, Anerkennung fremder Eigenart, strenge Beurtheilung der eigenen Leistungen, Sinn für das Monumentale.

Man wird mit dem Referenten das Bedenken theilen, auf so verstandesmäßigem Wege, an der Hand eines Programms, die Schaffung einer volksthümlichen Kunst zu erhoffen und zu versuchen; andererseits muss man freilich auch dem Verfasser Recht geben, wenn er schreibt: Dem Seelenleben des Volkes durch die Räume und Maßverhältnisse der Architektur, durch Körpergestaltung, Zierformen, Farbenharmonie usw. zutreffenden Ausdruck zu geben, erfordert in der Gegenwart auch deshalb eine ganz eigenartige Thätigkeit und ist mit besonderen Schwierigkeiten verbunden, weil uns im Drange der Zeiten der Zusammenhang mit einer kunstsinnig thätigeren, wahrhaft in volksthümlichem Sinne schaffenden Zeit verloren gegangen ist, weil an Stelle der altererbten heimischen, dem Volk in früherer Zeit verständlichen, aus eigenem Seelenleben erwachsenen Gestaltungen vielfach andere, aus der Fremde herbeigeholte Formen getreten sind, denen das Volk kein Verständnis entgegenbringt". — Man vermisst in dem Neumann'schen Programm einen Punkt: die angeborene, unbewusste Naivetät; die lässt sich ja natürlich nicht nach Belieben herbeirufen, aber ebensowenig scheint uns ohne sie eine dem Volke verständliche, kongeniale Kunst möglich. Als Ersatz bleibt uns kein anderer Weg übrig, als uns liebevoll und hingebend in das zu versenken, was uns von naiver Kunst erhalten geblieben ist, und in diese Sinnesweise und Geisterwelt uns wieder den Pfad zu suchen. Er führt nicht zum wenigsten auch an unsern alten Bauerhäusern vorbei! —

Ferner vermissen wir bei Neumann aber auch noch eine Forderung, ohne die es undenkbar ist, dass die Baukunst wieder populär werde: wir meinen die Heranbildung des Publikums in Fragen der Architektur. Die Gleichgiltigkeit auf diesem Gebiete, der gänzliche Mangel eigenen Urtheils ist ganz unglaublich, und doch geschieht auf dem Gebiete der bildenden Künste nichts, um einer vollständigen Abstumpfung und Verrohung des Geschmacks vorzubeugen. Eine tiroler Sängergesellschaft muss durch Probesingen vor einem Musikverständigen den Nachweis erbringen, dass ihre — doch so bald verwehten — Produktionen Kunstwerth besitzen: in Gebäudefaßaden aber dürfen die schrecklichsten Stümpereien in der dauerhaftesten Ausführung ungeprüft und ungerügt dem Publikum aufgenöthigt werden!

In dem Schlusskapitel endlich, betitelt „Ausblick auf die Bauweise der Zukunft" beantwortet der Verfasser hauptsächlich die Fragen 1) wegen des Einflusses der (etwa neu in Anwendung kommenden) Baustoffe, 2) wegen Verwendung der Eigenthümlichkeiten und Formen älterer Baustile, und 3) wegen des Hinwirkens auf einen deutsch-nationalen Charakter der gegenwärtigen und zukünftigen Bauweise.

Was zuerst den Einfluss des Materials betrifft, so verweist er in geistvoller Weise darauf, dass der gemeinsame Gedanke, der die in einem Raume versammelte Menge erfüllt (wodurch das Ideale einer Raumwirkung entsteht), meist durch akustische Mittel (Musik, Gesang, Ansprache) übertragen wird. Damit sind aber der Raumgröße Grenzen gesteckt, die nicht weit überschritten werden dürfen, obgleich die Leistungsfähigkeit des Eisens noch weit darüber hinausgeht. Den Einfluss des Eisens auf die Stilbildung wird man somit nicht überschätzen dürfen, allenfalls wird er sich bei der Bildung sehr schlank gestalteter Stützen und Säulen bemerklich machen. Die Anwendung der schnell erhärtenden Cemente wird auf die aus Konstruktion und Raumüberdeckung hervorgehende Kunstform keinen nennenswerthen Einfluss ausüben.

Eingehender wird der zweite Fragepunkt beantwortet, wobei der Verfasser alle älteren Stilbildungen auf den Theil ihres Gehalts untersucht, der sie noch für aus werthvoll erscheinen lässt. Denn er sagt: „Von einem naiven Zugreifen, einem unbewussten Tasten kann nicht mehr die Rede sein; es ist vielmehr ein eingehendes Prüfen der zu Gebote stehenden Formen nothwendig, mit klarem Bewusstsein dessen, was werden soll und was für den Zweck brauchbar zu erachten ist, ob die Formen ihrem inneren Wesen nach, sei es in praktisch-konstruktiver, sei es in struktiv-symbolischer oder ethisch-symbolischer Beziehung, für die Bestimmung des Gesammtwerkes angemessen sind". — Der Verfasser redet also einem verstandesmäßigen Eklektizismus das Wort und setzt dabei von dem Baukünstler eine umfängliche Kenntnis aller Stilformen, ein klares selbständiges Urtheil und einen feinfühligen Takt voraus: Vorbedingungen, die sich bei der Menge wohl noch nie erfüllt fanden. Wir denken vielmehr, dass der Fortschritt unserer Architektur immer nur von einzelnen Meistern zu erwarten sein wird, die, bewusst oder unbewusst, Schule machen, und dass er um so eher eintreten wird, je eher weite Kreise Interesse und Verständnis für die Aufgaben und Leistungen der Baukunst erlangen und Pfuschwerke, die sich jetzt breit machen dürfen, mit Entrüstung und verdientem Spott ablehnen werden. Den Weg dazu finden wir auch in dem Neumannschen Buch angedeutet: „Das sicherste Mittel, das Volk zum Schätzen und Verstehen des Schönen zu erziehen, bleibt, dass man ihm schöne Bauwerke vor Augen stelle, an deren täglichen Anblick es sich gewöhnt. Geschieht dies folgerichtig, dann wird es ein Antrieb zur Nachfolge auch für den Bau der Wohnhäuser. Monumentalwerke, vom Staate errichtet, erziehen den Sinn des Volkes für das Schöne, steigern das Bewusstsein der Größe und Bedeutsamkeit des Gemeinwesens im Volke, wecken damit auch den Sinn für das Monumentale und erhöhen sein Verlangen, die Größe des eigenen Vaterlandes auch ferner in würdigen Denkmalen gefeiert zu sehen." — Beiläufig sei zu dem Schlussgedanken bemerkt, dass Neumann namentlich von diesem Faktor: dem Gefühl der eigenen Bedeutung und Macht, eine nationale Färbung unserer Architektur erwartet, wie er das auch an anderen Stellen des Buches (z. B. Seite 292) ausspricht.

Die Besprechung hat sich auf das Wichtigste beschränkt und manchen anfechtbaren Punkt unerwähnt gelassen (z. B. Seite 238 die für Sachsen zunächst garnicht zutreffende Behauptung: der Ziegel ist das durch die Natur gegebene, allgemein giltige Baumaterial für ganz Deutschland); sie soll aber nicht schließen, ohne dem Werk ausdrücklich Anerkennung zu zollen. Es zeugt von eminenten historischen und fachlichen Kenntnissen, die Aufzählung der verschiedenen Stilformen ist erschöpfend und ihre Schilderung so greifbar, dass der Architekt sie auch ohne Abbildungen vor sich sieht (für den Laien wären freilich da oder dort Illustrationen erwünscht), die Sprache des ganzen Buches ist vortrefflich und erhebt sich vielfach zu begeistertem Schwung. Es ist jammerschade, dass in Deutschland für derartigen Lesestoff, der ja freilich eine gewisse Hingabe, Aufmerksamkeit und Ausdauer erfordert, die Leserkreise so furchtbar klein sind.

Im Juli 1896. O. Gruner.

Die geistige Arbeit der deutschen Architekten und Ingenieure und ihr Rechtsschutz, von Dr. Paul Alexander Katz, Rechtsanwalt und Priv.-Dozent a. d. Techn. Hochschule in Berlin. Verlag von Siemenroth & Troschel, Berlin 1896. (Preis 1 ℳ.)

Die vorliegende Abhandlung ist aus einem Vortrag entstanden, den der Verfasser im April 1895 in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin über den Schutz architektonischer und technischer Zeichnungen gehalten hat. Mit dem Hinweise darauf, dass in Frankreich, Italien und Spanien die geistige Arbeit des Architekten und Ingenieurs schon längst durch Gesetz unter vollkommenen Rechtsschutz gestellt ist, führt der Verfasser den Nachweis, dass auch in Deutschland die Baukunst und Ingenieurkunst einen vollständigen Schutz des geistigen Eigenthums brauchen und dass ihre Werke dazu geeignet sind, einen solchen Rechtsschutz zu erlangen. Der Verfasser verspricht sich für den Stand der deutschen Architekten und Ingenieure durch den von ihm im Namen der Gerechtigkeit geforderten Schutz einen ganz erheblichen Gewinn in der Ausnutzung seiner Geisteswerke. Einer eingehenden Besprechung wird besonders der § 3 des deutschen Kunstgesetzes unterzogen, welcher die Werke der Baukunst nicht allein nicht schützt, sondern sie ausdrücklich als vom rechtlichen Urheberschutz ausgeschlossen bezeichnet; denn in den amtlichen Motiven zu diesem § 3 wird bemerkt, dass es entschieden zu weit führen würde, wenn das Gesetz verbieten wollte, dass ein fertiges Bauwerk nicht abgezeichnet, oder gar von einem Architekten ein gleiches Bauwerk nicht aufgeführt werden dürfe. Die kleine Schrift verdient die weiteste Verbreitung in den Kreisen der Architekten und Ingenieure, damit die deutschen Techniker daraus erkennen, wie wenig ihre führende Stellung in der heutigen Kultur in der Gesetzgebung zum Ausdrucke gelangt ist, und wie ihre Geisteswerke durch das Gesetz für vogelfrei erklärt und dem geistigen Piratenthum überlassen werden. Ross.

Le bois et ses applications au pavage à Paris, en France et à l'étranger; par Albert Petsche, ingénieur des ponts et chaussées, ancien ingénieur du service municipal de Paris. Paris 1896, Baudry & Cie. Mit 223 Abbildungen im Text.

Nach einer geschichtlichen Einleitung, welche den Unterschied zwischen der sehr ausgedehnten Verwendung des Holz-

pflasters in London und Paris (940000 qm) und der geringen Ausdehnung der Holzpflasterung in Berlin (79000 qm) und anderen deutschen Städten vor Augen führt, bespricht der Verfasser die verschiedenen Herstellungsarten des Holzpflasters, nämlich Pflasterungen auf Sandbettung, auf Holzdielen und auf Beton. Es folgt die Beschreibung der Ausführung, alsdann eine vortreffliche Erörterung über Gestalt, Abmessungen, Fugenbildung und Versetzung der Holzblöcke, unter besonderer Berücksichtigung des Pariser Selbstbetriebes. Dann bespricht der Verf. die zur Pflasterung verwendeten Holzarten in ihren Vorzügen und Nachtheilen; zuerst Weichhölzer, nämlich nordische Fichten und Kiefern, Nadelhölzer aus den „Landes" südlich von Bordeaux und von sonstiger Herkunft, Cypressen und Pitchpine; darauf einheimische und exotische Harthölzer, als Eichen, Buchen, Ulmen, Eukalyptus, Karri, Teak u. s. w. Vorkommen, forstliche Behandlung, Fällung, Sägung, Handelsgebräuche und Preise werden eingehend erörtert, ebenso die Verwendung der verschiedenen Holzarten in französischen und ausländischen Städten. Die folgenden Abschnitte enthalten Studien über die physikalischen, mechanischen, anatomischen und chemischen Eigenschaften der Hölzer, sowie über deren Aufbewahrung und Tränkung mit fäulniswidrigen Stoffen. Dann behandelt der Verf. die Fabrikation der Pflasterblöcke (die Sägen, die Werkzeuge und sonstigen Einrichtungen), die Unterhaltung des Holzpflasters (Reinigung, Abwaschung, Kehren, Besprengen, Besanden, Bekiesen, Ausbessern), ferner die Abnutzung und Dauer nach den Erfahrungen verschiedener Städte. Es ist weniger die Abnutzung an sich, welche des Pflasters Unbrauchbarkeit herbeiführt, als die Ungleichheit der Abnutzung und die Fäulnis. Ein besonderer Abschnitt ist dem Holzpflaster in Pferdebahngleisen gewidmet; in dem folgenden sind die Vorzüge (Geräuschlosigkeit und Elasticität) und die Nachtheile (Glätte, Schmutz und gesundheitliche Bedenken) besprochen. Der Verf. bestreitet die gesundheitliche Schädlichkeit durchaus; nur in regen, dicht bevölkerten und mangelhaft entwässerten Straßen giebt er dem Asphalte den Vorzug. Endlich beschreibt Verf. die Verträge der Stadt Paris mit Unternehmer-Gesellschaften, sowie den Selbstbetrieb der Stadt; den Schluss bildet ein Vergleich mit anderen Pflasterarten und ein Rückblick auf das ganze Werk. Die Ansichten Petsche's über den Vergleich der verschiedenen Pflasterungen sprechen sich in nachfolgender Rangordnung aus:

Erwünschte Eigenschaften des Pflasters	Holzpflaster	Steinpflaster	Asphaltpflaster	Macadam
Elastisch	1	2	1	1
Leicht	1	3	2	2
Undurchdringlich	2	2	1	2
Sicher für die Pferde	3	2	4	1
Anwendbar bei starkem Gefälle	2	1	3	1
Geeignet für jeden Verkehr	2	1	2	3
Wenig sich zerreibend	1	3	2	1
Wenig schmutzbildend	1	2	1	3
Leicht zu reinigen	1	2	1	3
Gesundheitsgemäß	2	2	1	2
Dauerhaft	3	1	2	4
Leicht auszubessern	3	1	3	2
Passend für Straßenbahnen	2	1	3	3
Wohlfeil in der Herstellung	2	4	3	1
Wohlfeil in der Unterhaltung	2	1	2	sehr verschieden (4)
zusammen	28	28	31	(33)

Techniker, welcher dem Holzpflaster weniger günstig gesinnt sind als Petsche, werden in dieser Rangordnung manche Aenderungen vorschlagen. Auch glauben wir, dass in den deutschen Städten die dem Asphaltpflaster erheblich mehr zugewandte Stimmung nicht leicht zu Gunsten des Holzes umschlagen wird. Wo Asphalt nicht anwendbar ist, besonders in Steigungen, dennoch aber Geräuschlosigkeit der Straßendecke verlangt wird, behält das Holz unter allen Umständen seinen Platz; auch in manchen anderen Fällen mag es gewiss den Vorzug vor dem Asphalte verdienen. Die Erfahrungen mit letzterem sind aber so vortrefflich, dass selbst die Erkenntnis, wie sehr die bisherigen Misserfolge des Holzpflasters in der unrichtigen Auswahl und Behandlung des Holzes ihren Grund haben, die deutschen Städte im Allgemeinen nicht veranlassen wird, die Schritte von dem bewährten Asphalt von Neuem dem Holze zuzuwenden. Indess, es wäre vermessen, mit Sicherheit die Entwickelung der Dinge in der Zukunft vorhersagen zu wollen. Petsche's Werk, gestützt auf die achtjährigen Erfahrungen, die der Verfasser beim Ankaufe, bei der Bearbeitung und Verwendung des Holzes zum Straßenpflaster in Paris hat sammeln können, ist eine Schrift voll Sachverständnis, Fleiß und Sorgfalt; es ist ein vollständiges Lehrbuch über den fraglichen Zweig der Bautechnik und wird sich zweifellos den Technikern, den Gemeindeverwaltungen, den Forstleuten und Gewerbetreibenden in hervorragendem Maße nützlich erweisen.

J. Stübben.

Festschrift über die Thätigkeit des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen in den ersten 50 Jahren seines Bestehens; verfasst und den Vereins-Mitgliedern zur Feier des 50jährigen Jubiläums des Vereins gewidmet von der geschäftsführenden Verwaltung (Königl. Eisenbahn-Direktion zu Berlin). Berlin, im Juni 1896.

Gewiss selten kann ein Verein mit so berechtigtem Stolz auf die ersten 50 Jahre seines Bestehens zurückblicken, wie der Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Hat er doch, aus kleinen bescheidenen Anfängen rasch emporwachsend, in einer Weise auf die Entwickelung des Eisenbahnwesens nicht nur im engeren Vereinsgebiete, sondern in ganz Mitteleuropa eingewirkt, wie kaum irgend etwas Anderes; steht er doch in seiner segensreichen Wirksamkeit, in seiner blühenden Lebensfähigkeit einzig da auf dem ganzen Erdkreise. Nirgends sonstwo, nicht einmal in einem einzelnen Lande, ist es geglückt, einen auf freiwilligem Zusammenschlusse beruhenden Verein dieser Art zu bilden und lebensfähig zu erhalten, einen Verein, der nicht nur die eigenen Interessen der Eisenbahnen, sondern auch die des Publikums, des allgemeinen öffentlichen Wohles vertritt; und unser Verein umfasst das Gebiet zweier großen selbständigen Reiche und mehrerer anstoßenden Einzelstaaten und hat trotzdem alle inneren und äußeren politischen Stürme eines halben Jahrhunderts glücklich überstanden. Kann es wohl einen besseren Beweis dafür geben, welche innere Kraft den gemeinsamen Interessen der Eisenbahnen innewohnt und wie geschickt die Begründer und späteren Leiter des Vereins es verstanden haben, diese gemeinsamen Interessen zu pflegen und alle trennenden Gesichtspunkte fernzuhalten.

Aber nicht allein, dass der Verein seine auf dem Gebiete der technischen Gestaltung des Baues und Betriebes der Eisenbahnen, auf dem Gebiete des Verkehrswesens, der gegenseitigen Wagenbenutzung usw. durch freiwillige Vereinbarungen erzielten einheitlichen Bestimmungen aufrecht zu erhalten und stetig weiter zu entwickeln vermochte, seine Einrichtungen sind mehr und mehr maßgebend geworden auch für die Eisenbahnen anderer Länder und Gebiete und seine Bestimmungen haben vielfach der späteren gesetzlichen Regelung der betreffenden Fragen als Muster und Grundlage gedient. So bauen sich die Normen für den Bau und die Ausrüstung, sowie die Betriebsordnung und die Signalordnung für die Haupteisenbahnen

Deutschlands ebenso auf den Technischen Vereinbarungen des Vereins für solche Bahnen auf, wie die Bahnordnung für die deutschen Nebenbahnen auf die für das Vereinsgebiet vereinbarten betreffenden Grundzüge, und auch die gesetzlichen Bestimmungen für Oesterreich-Ungarn beruhen auf den vorher getroffenen Vereinbarungen des Vereins. Endlich ist selbst die zwischen allen größeren, für das Eisenbahnwesen wichtigeren Festlandstaaten vereinbarte „Technische Einheit im Eisenbahnwesen“ nur auf Grund der Vorarbeit des Vereins möglich gewesen.

Ebenso hat der Verein bei Erlass eines deutschen Handelsgesetzbuches einen sehr wesentlichen Einfluss geübt, und das internationale Uebereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr vom 14. Okt. 1890, dem fast alle europäischen Festlandstaaten beigetreten sind, hat wichtige, schon seit Jahrzehnten im Vereinsgebiete befolgte Grundsätze als richtig und für ein sehr großes Gebiet als bindend anerkannt.

So ist es wesentlich der segensreichen Thätigkeit des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen zu danken, dass die heutigen, in den einzelnen Staaten gültigen gesetzlichen bezw. zwischen den Staaten vereinbarten Grundlagen des Eisenbahnwesens auf technischem Gebiet und im Frachtgeschäft eine Einheitlichkeit zeigen, wie sonst kaum auf irgend einem anderen Gebiete des öffentlichen Lebens.

Und wir Techniker haben daran einen sehr wesentlichen Antheil gehabt. Ohne die selbständige Entwickelung der vielgestaltigen Einzelheiten zu beschränken, ohne der in möglichst ausgedehnten Gebieten vorzunehmenden Erprobung aller erfolgversprechenden Neuerungen vorzugreifen, ist doch stets die Einheitlichkeit in Bau und Betrieb in erster Linie hochgehalten worden. Dadurch ist es, gestützt auf sehr sorgfältige statistische Aufzeichnungen, bei dem großen und sehr vielgestaltigen Vereinsgebiete möglich gewesen, zu so zuverlässigen Erfahrungsergebnissen im Großen zu gelangen, wie wohl sonst nirgend anderswo; und diese Ergebnisse sind regelmäßig nach Bearbeitung durch die hervorragendsten Fachmänner zum Nutzen der gesammten Eisenbahntechnik veröffentlicht worden.

So können wir deutsche Techniker mit dem ganzen deutschen Volk uns der Erfolge des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gehobenen Sinnes freuen und sind der geschäftsführenden Verwaltung Dank schuldig für die schöne Festschrift, in der sie diese Erfolge in würdiger Weise darstellt und uns das liebe Bild manches alten Eisenbahners vorführt. Blum.

Berlin und seine Eisenbahnen 1846 bis 1896. Herausgegeben im Auftrage des Königl. Preuſs. Ministers der öffentlichen Arbeiten. Dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen zur Feier seines fünfzigjährigen Bestehens am 28. Juli 1896 überreicht; Berlin 1896, Julius Springer. 2 Bde., (Preis 40 ℳ.)

Die vorliegende Festgabe, welche der Herr Minister Thielen bei Eröffnung der ersten Sitzung der diesjährigen Jubelversammlung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen als Zeichen der Anerkennung der hohen Verdienste des Vereins um die wirthschaftliche und technische Entwickelung der mitteleuropäischen Eisenbahnen überreichte, nimmt in der Litteratur des Eisenbahnwesens sowohl wegen ihres gediegenen Inhaltes, wie wegen der vornehmen und künstlerischen Ausstattung einen hervorragenden Ehrenplatz ein. Dem genannten Minister und den fleißigen Bearbeitern der Festschrift gebührt der Dank nicht nur der deutschen Eisenbahnfachleute, sondern auch aller derjenigen Kreise, welche im gewerblichen und im öffentlichen Leben mit den Eisenbahnen und sonstigen Verkehrsanstalten in enge Berührung kommen, für die Schaffung eines Werkes, in welchem ein gutes Stück deutscher Eisenbahngeschichte enthalten ist, das den Einfluss der Eisenbahnen und sonstigen Verkehrsanstalten auf die Entwickelung Berlins von der bescheidenen Hauptstadt Preußens zu der mächtigen Reichshauptstadt, zu einer der bedeutendsten Handels- und Industriestädte eingehend und klar darlegt, und dabei besonders auch die Wirkungen der Eisenbahnen auf die äußere Gestaltung, auf Bevölkerungs- und Wohnverhältnisse, auf das wirthschaftliche Fortschreiten Berlins würdigt.

Obgleich das Werk im Auftrage des Ministers herausgegeben ist und sich in allen sachlichen Darlegungen auf zuverlässigstes Aktenmaterial stützt, so haben doch die einzelnen Bearbeiter der verschiedenen Gebiete ihre Schaffens- und Gestaltungskraft frei entwickeln können, so dass dem Werke der streng amtliche Charakter fehlt, vielmehr in der Frische der Darstellung einzelner Theile ein unverkennbarer Reiz liegt.

Die einheitliche Schriftleitung des ganzen Werkes war dem Geh. Ober-Regierungsrath Dr. von der Leyen übertragen.

Das Werk zerfällt in fünf Hauptabschnitte, denen eine vom Geh. Seehandlungsrath Dr. Schubart verfasste Einleitung vorhergeht, in der die wirthschaftliche, handels- und zollpolitische Entwickelung Preußens und Deutschlands und ihrer Hauptstadt während der letzten 50 Jahre geschildert wird. Im ersten Hauptabschnitte behandelt Regierungsrath Kemmann die Entwickelung des Berliner Stadtbildes, von der Gründung bis zur Befestigung durch den großen Kurfürsten, von da weiter bis zur Entstehung der ersten Eisenbahnen, dann bis zur Regierungszeit Kaiser Wilhelm I. und endlich weiter bis in unsere Tage. In einem weiteren Kapitel werden dann noch die Bevölkerungs- und Wohnverhältnisse behandelt, die Zu- und Abnahme der Wohnungsdichtigkeit in den verschiedenen Stadttheilen von Volkszählung zu Volkszählung, die Veränderungen des Miethwerthes überhaupt und des auf den Kopf der Bevölkerung entfallenden Miethwerthes, ebenso des Bodenwerthes, der Staats- und Gemeindesteuern usw. Die sehr reichhaltigen, in Tabellen und zeichnerischen Darstellungen mit großer Sorgfalt zusammengetragenen statistischen Ergebnisse und die daraus gezogenen Folgerungen bieten sicher für Jeden, der sich mit diesen für das Wohl und Gedeihen unserer Großstädte und besonders ihrer ärmeren Bewohner so wichtigen Fragen näher befasst, eine Fülle der Belehrung und Anregung. Der zweite Hauptabschnitt, von Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Baltzer bearbeitet, schließt den ersten Band und behandelt die baugeschichtliche Entwicklung der Berliner Eisenbahnen, getrennt nach den verschiedenen Bahnlinien. Er bietet besonders für den Techniker durch Darstellung älterer Bahnhofspläne, Betriebsmittel usw., sowie der verschiedenen Erweiterungsstadien der Berliner Bahnanlagen des Hochinteressanten viel und vermeidet es mit Geschick, sich in technische Einzelheiten zu verlieren. Die drei letzten Hauptabschnitte sind im 2. Bande vereinigt. Der dritte und vierte Hauptabschnitt behandeln den Personen- und den Güterverkehr; ersterer ist vom Regierungsrath Offenberg, letzterer von dem schon genannten Dr. Schubart bearbeitet.

Offenberg gibt zunächst eine Schilderung der Personenverkehrs-Verhältnisse bei Beginn des Eisenbahnbaues, stellt die Entwickelung des Eisenbahnverkehrs, getrennt nach Fern-, Stadt- und Vorortverkehr dar, indem er ausführlich auf die Tarifgestaltung eingeht und die Zunahme des Verkehrs, sowie seinen heutigen Umfang in zahlreichen Tabellen und Abbildungen darlegt. Dabei finden auch die übrigen Anstalten für den großstädtischen Personenverkehr eingehende Behandlung, und auch Vergleiche mit andern Millionenstädten fehlen nicht. Auch die Behandlung der Entwicklung des Güterverkehrs durch Schubart beschränkt sich nicht auf die Eisenbahnen, sondern würdigt auch die hohe Bedeutung der Wasserstraßen für die Verkehrsentwicklung Berlins. Ferner wird die Entwicklung der Tarifsysteme, deren Einfluss auf den Verkehrs-

umfang, auf die Entstehung und Zunahme der Verfrachtung verschiedener Waarengattungen, sowie endlich die Güterbestätterei, die Spedition usw. eingehend dargelegt.

Im letzten Hauptabschnitte nimmt Kemmann nochmals das Wort zur Darlegung der Betriebsleistungen der Berliner Eisenbahnen unter Vorbringung zahlreicher Mittheilungen über den Fahrplan, die Zugbildung, die Betriebsmittel usw.

In den am Anfang und Schluss der Hauptabschnitte angebrachten reizvollen Zierleisten hat Maler L. Sütterlin sein künstlerisches Können wiederholt in sehr wirkungsvoller Weise gezeigt, und die gediegene Ausstattung des Ganzen, die sich besonders auch in den äußerst gelungenen zahlreichen Tafeln und Textabbildungen zeigt, entspricht dem inneren Werthe des Werkes und ist ein neues rühmliches Zeichen für das Können der Verlagshandlung. Blum.

Handbuch der Vermessungskunde von Dr. W. Jordan, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover. I. Band. Ausgleichungs-Rechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate. Vierte erweiterte Auflage. Stuttgart J. B. Metzlerscher Verlag 1895.

Der in dieser Zeitschrift **1889**, S. 218 f. besprochenen III. Auflage von Jordan, Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate, ist im Jahre 1895 die IV. Auflage gefolgt. Wenn ein technisches Werk und noch dazu eine Ausgleichungsrechnung, deren Leserkreis sich hauptsächlich auf Astronomen, Geodäten und Physiker erstreckt, in der Zeit von 22 Jahren vier Auflagen erlebt, so ist dies das beste Zeugnis für die Vortrefflichkeit desselben und ist dies um so mehr, als kein Werk über Ausgleichungsrechnung anderer Verfasser einen derartigen Erfolg zu verzeichnen hat. Was den Inhalt der vierten Auflage anbetrifft, so ist das I. Kapitel im wesentlichen unverändert geblieben, das II. und III. Kapitel sind vielfach erweitert und das IV. und V. Kapitel fast völlig umgearbeitet worden, wie ein Vergleich der folgenden Angabe des Inhaltes der einzelnen Kapitel der IV. mit derjenigen für die III. Auflage übersehen lässt. Das Vorwort giebt eine Uebersicht über die Erweiterung des Inhaltes gegen früher und Rathschläge für die Benutzung des Werkes. Die Einleitung enthält einen Ueberblick über die Geschichte der Methode der kleinsten Quadrate. — Kap. I. Allgemeine Theorie der kleinsten Fehlerquadratsumme. Im wesentlichen ist dieses Kapitel unverändert geblieben, neu ist der § 48: Günstigste Gewichtsvertheilung. Der Schreiber'sche Satz und § 56: Zusammenfassung aller Formen von Ausgleichungsaufgaben. — Kap. II und III sind namentlich durch die ausführliche Behandlung der Punktbestimmung durch Koordinatenausgleichung erweitert worden. — Kap. IV. Theorie der Fehlerwahrscheinlichkeit. Auf Grund der Wahrscheinlichkeitsrechnung werden die Beziehungen der einzelnen Fehler klargelegt, dann wird eine Vergleichung des Fehlergesetzes mit Beobachtungsreihen vorgenommen und am Schluss eine Theorie über den Maximalfehler gebracht, der in Zukunft bei der Aufstellung von zulässigen Fehlergrenzen eine Rolle spielen wird. — Kap. V. Nach Betrachtungen über die internationale Näherungsformel für den mittleren Winkelfehler und Angabe verschiedener Berechnungen desselben, werden die Triangulirungen der verschiedenen Zeiten und Länder, soweit aktenmäßige Unterlagen vorhanden sind, welche auf die Genauigkeit derselben schließen lassen, behandelt, und zwar wird mit der Triangulirung der Niederlande von Snellius im Jahre 1610 begonnen und mit der des Königreichs Sachsen, von Nagel i. J. 1890 beendeten, geschlossen. Diese Darstellungen gewähren einen interessanten Einblick in die nach und nach gesteigerte Genauigkeit der Vermessungen. In einem Nachtrage wird noch in einzelnen Paragraphen behandelt: Rückwärtseinschneiden von mehreren Standpunkten. Genauigkeitsangaben von Stadt-Triangulirungen. Rechenproben zu den Einschneide-Ausgleichungen. Günstigste Winkelgleichungen im Viereck. Theorie des Maximalfehlers. Ausrechnung des Maximalfehlers. — Der Anhang enthält Tafeln, die bei den Ausgleichungsrechnungen öfter gebraucht werden.

Nach dieser Inhaltsangabe sei noch Folgendes bemerkt. Die im § 69 behandelte genäherte Berechnung unvollständiger Richtungssätze verdient mit Recht mehr als bisher geschehen bei Tringulationen verwendet zu werden, und Referent hätte daher gewünscht, dass der Verfasser nach der übersichtlichen Darstellung des Verfahrens auf die bei Ausführung von derartigen Rechnungen sich sofort ergebende Vereinfachung der Rechnungsweise aufmerksam gemacht hätte, weil dadurch dem Verfahren jedenfalls bald eine größere Verbreitung gesichert worden wäre. Dankende Anerkennung verdient die sehr sorgfältige Behandlung der Ausgleichungsrechnung nach der Koordinatenmethode, die jetzt abgesehen von Punkten I. O. fast allgemein bei Berechnung von trigonometrischen Netzen Verwendung findet. Bei dem hierzu gehörigen größeren Beispiele S. 414 f. wäre es zweckmäßig gewesen, die Ausführung der Rechnung mit Hülfe der Rechenmaschine zu zeigen, die bei allen größeren Berechnungen dieser Art außerordentliche Vortheile bietet und die Anstrengung des Geistes und auch der Augen im Vergleiche zur Anwendung von Logarithmen und vom Rechenschieber bedeutend herabmindert. — Das interessante Resultat, welches die Annahme verschiedener Gewichte für innere und äußere Strahlen bei der Triangulirung der Stadt Hannover, s. S. 403, ergeben hat, fordert jeden Fachgenossen auf, seine etwaigen Erfahrungen hierüber bekannt zu geben. — Sehr zu bedauern ist die Weglassung des in der 3. Auflage enthaltenen Kapitels über Genauigkeitskurven, Fehlerellipsen usw., sowie des in Aussicht genommenen Kapitels über Polygonzüge und daher nur zu wünschen, dass der Verfasser die beabsichtigte Nachholung dieser Kapitel recht bald zur Ausführung bringt und hiermit auch eine weitere Behandlung der Theorie des Maximalfehlers und Anwendung derselben auf praktische Fälle verbindet.

Im Jahre 1795 hat Gauſs die Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate entdeckt, und die große Verbreitung und Anwendung, welche dieselbe namentlich in den letzten 20 Jahren gefunden hat, verdankt sie in nicht geringem Maße ihrer gewandten Bearbeitung durch den Professor Jordan, der somit ein wohlerworbenes Recht hat, seiner 100 Jahre später in der IV. Auflage erscheinenden Ausgleichungsrechnung das Bild des Entdeckers vorzusetzen.

Franz Fuhrmann.

Photogrammetrie und internationale Wolkenmessung; von Prof. Dr. Carl Koppe. Mit Abbildungen und fünf Tafeln. Braunschweig 1896. Vieweg & Sohn. (7 *M.*)

Die Bestimmung der Höhe und der Bewegung der Wolken ist für die Meteorologie von großer Wichtigkeit. Es sind deshalb auch schon seit einer Reihe von Jahren solche Messungen ausgeführt worden. Der Ort der Wolke wurde dadurch bestimmt, dass zwei Beobachter auf den Endpunkten einer Standlinie den Horizontal- und Höhenwinkel der Richtung nach einem und demselben Wolkenpunkte gleichzeitig maßen. Infolge der Schwierigkeit für beide Beobachter, sich auf mehrere hundert Meter von einander entfernten Stellen über einen und denselben Wolkenpunkt zu verständigen, lieferte diese Methode häufig zu ungenaue und deshalb unbrauchbare Resultate. Dieser Uebelstand fällt bei der photogrammetrischen Aufnahme fort, welches zu zeigen der Zweck der vorliegenden Schrift des auf dem Gebiete der Photogrammetrie schon länger mit Erfolg thätigen Verfassers ist. Bereits im Jahre 1889 hat der Verfasser ein Werkchen über Photo-

grammmetrie herausgegeben, das er hier durch die in den letzten Jahren gemachten Fortschritte betreffs des Phototheodolits und seiner Prüfung gleich mit ergänzt.

Nach einer kurzen Auseinandersetzung der photogrammetrischen Theorie mit Beispielen für die Bestimmung der Entfernung und Höhe einiger Thürme in Braunschweig wird der Phototheodolit, seine Prüfung und Benutzung zu geographischen Ortsbestimmungen eingehend behandelt. Nach den angeführten Beispielen hat der Verfasser als mittleren Fehler einer Monddistanzbestimmung aus den Aufnahmen mit einer Platte 6″ und gleichzeitig das günstige Resultat erhalten, dass die Abweichungen von der wahren Distanz nur als zufällige Fehler auftraten. In gleicher Ausführlichkeit wird dann ein vom Verfasser vorgeschlagenes Verfahren der Messung der Höhe und der Bewegung der Wolken nebst Genauigkeitsuntersuchungen, Berechnungen und Beispielen vorgetragen. Den Schluss bildet noch ein Auszug aus den Protokollen der Tagung des internationalen Komités, die internationalen Wolkenbeobachtungen betreffend. Petzold.

Die Aufzeichnung des Geländes beim Krokiren für geographische und technische Zwecke; von P. Kahle. Berlin 1896. Springer.

Flüchtige Aufnahmen von Geländeabschnitten mit gleichzeitiger Aufzeichnung derselben im Felde sind für viele Fälle nöthig. Der Ingenieur bedarf ihrer hauptsächlich bei der Herstellung des Handrisses in der Tachymetrie. Der Verfasser behandelt die Aufzeichnungen solcher Aufnahmen sowohl in Blei als mit dem Buntstift an der Hand zahlreicher Zeichnungen und einiger farbigen Figurentafeln in einer fast allen Zwecken Rechnung tragenden Ausführlichkeit. Schon weil die Führung des Handrisses der schwierigste Theil der Tachymetrie ist, sollte das Schriftchen von den Studirenden des Bauingenieurfaches gelesen werden. Petzold.

Gemeinfassliche Darstellung des Eisenhüttenwesens; herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf. 3. Auflage. A. Bagel in Düsseldorf. 1896. 8°. (Preis 2,50 ℳ.)

Im Jahre 1880 veröffentlichte der Verein deutscher Eisenhüttenleute in der Kölnischen Zeitung eine Reihe von Aufsätzen, um in gemeinfasslichen Erörterungen einen Ueberblick über das Eisenhüttenwesen zu geben. Der Beifall, welchen diese Darstellungen fanden, gab Veranlassung zur besonderen Herausgabe der Aufsatzreihe. Später brachte der genannte Verein ein neues, selbständiges kleines Werk an die Oeffentlichkeit, das dem Zwecke, der bei den früheren Veröffentlichungen erstrebt war, gleichfalls angepasst wurde, und dasselbe liegt nunmehr in dritter Auflage vor.

Es zerfällt in zwei Theile. Der erste (Darstellung des Eisens) rührt von Th. Beckert her, der zweite (wirthschaftliche Bedeutung des Eisengewerbes) ist nach der älteren, von J. Schlink stammenden Ausgabe von E. Schrödter bearbeitet worden.

Die beiden in dem Werke vereinigten Abhandlungen erörtern in klarer, leicht verständlicher Form die wesentlichsten Verhältnisse des Eisenhüttenwesens. Eine Reihe von Abbildungen erleichtert das Verständnis. Eine noch größere Verwendung der bildlichen Darstellungsweise wird sich für spätere Auflagen empfehlen.

In dem Abschnitt über die Rohstoffe für die Eisengewinnung wäre vielleicht eine kurze Darlegung der Eisenerzlagerstätten am Platze. Sie würde das Bild, das von den Rohstoffen gegeben ist, wesentlich ergänzen und noch anschaulicher machen.

Die Schilderung der Roheisendarstellung, der Umwandlung desselben in schmiedbares Eisen durch Herdfrischen, Puddeln, Bessemer- und Thomasprocess, die Darlegungen über das Martin-Verfahren sind in ihrer Kürze vortrefflich. Das Tempern, Cementiren, Schweißen, die Herstellung von Tiegelgussstahl werden erwähnt, die Formgebungsarbeiten anschaulich im Ueberblick geschildert. Ein kurzes Wort über die Prüfung des Eisens beschließt den ersten Theil.

Der zweite Abschnitt würdigt die wirthschaftliche Bedeutung des Eisengewerbes. 1894 sind auf der Erde 26 234 000 t Roheisen dargestellt. Ein massiver, 30 m dicker Thurm aus diesem Materiale würde die gewöhnliche Wolkenhöhe weit überragen und sich 5070 m hoch erheben. Der deutsche Antheil gäbe einen entsprechenden Abschnitt von 1050 m. An Eisenerz wurden in Deutschland (einschließlich Luxemburg) 1894 gefördert 12 392 065 t, an Kohlen 98 805 702 t im Werthe von 42 117 542 bezw. 562 251 848 ℳ. Die Arbeiterzahl im Kohlenbergbau betrug in Deutschland im genannten Jahre 335 247, in Großbritannien 705 000. Es seien mit diesen Zahlen die vielen interessanten Zusammenstellungen, welche das Buch giebt, nur angedeutet. Die einzelnen Staaten werden in Hinsicht auf Gewinnung von Eisenerz und Kohle und rücksichtlich ihres Antheils an der Eisendarstellung durchgesprochen. Im Abschnitt über Eisenbahnen und Wasserstraßen wird einer Ermäßigung der preußischen Frachtsätze und der Moselkanalisirung kräftig das Wort geredet.

Die Verhältnisse der Arbeiter im Eisen- und Kohlenbetriebe sind nicht vergessen, und so giebt das Werk dem Fachmanne erwünschte Zusammenstellungen und ist dem Laien ein klarer Leitfaden für das Verständnis des in Rede stehenden wichtigen Gewerbes.

Bei seinem mäßig gestellten Preise wird das kleine Buch eine weite, verdiente Verbreitung finden. F. Rinne.

Elementare Theorie und Berechnung eiserner Dach- und Brückenkonstruktionen; vom Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Aug. Ritter. Mit 495 Textabbildungen. Fünfte unveränderte Auflage. Leipzig 1894. Baumgärtner. (Preis 10 ℳ.)

Die Methode der statischen Momente von A. Ritter zur Berechnung einfacher Fachwerke wurde in der Hannoverschen Zeitschrift 1861, S. 412 zuerst veröffentlicht, ist aber wohl besonders durch das vorliegende Buch in allen bautechnischen Kreisen der Erde bekannt geworden. Da der Inhalt des Werkes in weiten Kreisen bekannt ist und die fünfte Auflage sich von der zweiten, im Jahre 1869 erschienenen, nur wenig unterscheidet, so brauchen wir auf den Inhalt nicht näher einzugehen; auch ist in Hinblick auf den bisherigen Erfolg des Buches eine besondere Empfehlung wohl kaum nöthig. Keck.

Die neueren Methoden der Festigkeitslehre und der Statik der Baukonstruktionen, von Prof. Heinr. Müller-Breslau. Zweite Aufl. Leipzig 1893. Baumgärtner. (Preis 7,20 ℳ.)

Ueber den höchst werthvollen Inhalt des Buches haben wir bei der Besprechung der ersten Auflage (1887, S. 110) ausführlich berichtet. Das Werk ist nicht nur viel gekauft, sondern auch von vielen Bauingenieuren eifrig und gründlich studirt worden, hat daher seinen Zweck vorzüglich erfüllt. In der neuen Auflage sind besonders die allgemeinen Erörterungen über das Fachwerk bezüglich der statischen Be-

stimmtheit erweitert und an neuen Beispielen erläutert; der Maxwell'sche Satz hat ebenfalls eine Erweiterung erfahren; und schließlich sind die Beispiele statisch unbestimmter Konstruktionen durch Hinzufügung wichtiger und interessanter Aufgaben erheblich vermehrt worden. Möge die zweite Auflage denselben Erfolg haben, wie die erste! Keck.

Cinematica della Biella Piana; Studio differenziale die cinematica del piano con applicationi alla costruzione razionale delle guide del movimento circolare e rettilineo per l'ing. Lorenzo Allievi. Neapel 1895. Francesco Giannini & Figli.

Die vorliegende interessante kinematische Studie beschäftigt sich mit der Bewegung eines ebenen starren Systemes in seiner Ebene während eines, zweier, dreier und vier-consekutiver Zeitelemente, und die behandelten Fragen beziehen sich demgemäß 1) auf den Pol, 2) auf die quadratische Verwandtschaft der sich entsprechenden Krümmungs-Mittelpunkte der Punktbahnen, 3) die Evoluten dieser Punktbahnen, insbesondere diejenigen Punkte, welche Bahnelemente mit stationären (vierpunktig schneidenden) Krümmungskreisen beschreiben und 4) auf die Evoluten jener Evoluten, insbesondere auf die Burmester'schen, d. h. diejenigen Punkte, deren Bahnelemente von ihren Krümmungskreisen fünfpunktig geschnitten werden. (Die Zählung der unendlich kleinen Bewegungen ist etwas anders, als es sonst üblich ist, indem als eine unendlich kleine Bewegung nicht die unendlich kleine Rotation um den Pol, sondern das Abrollen eines Bogenelementes der beweglichen Polbahn auf dem entsprechenden der festen angesehen wird, welcher Vorgang sonst schon als zwei unendlich kleine Bewegungen gezählt wird. Ebenso sind die folgenden Zahlen in der Arbeit stets um 1 niedriger angesetzt.)

Dem eigentlichen Gegenstande der Arbeit geht eine Diskussion der Kurvensingularitäten voran, in welcher als wichtig für spätere Zwecke die Vereinigung mehrerer Wende- und Rückkehr-Punkte untersucht wird. Besonders bemerkenswerth ist das Resultat, dass der Krümmungshalbmesser der aus p Rückkehrpunkten und q Wendepunkten erzeugten Singularität Null, endlich, oder unendlich ist, je nachdem $p \lesseqgtr q$ ist, einerlei ob die erzeugte Singularität den Typus eines Wende- oder Rückkehr-Punktes besitzt.

Die allgemeine Theorie wird auf die verschiedenen Arten der viergliedrigen Kette mit niederen Elementenpaaren angewendet. Hier beschreiben zwei Punkte der Koppel Kreise, bezw. Gerade, und diese Punkte gehören demnach zu den unter 3) und 4) oben genannten. Die letzten Kapitel enthalten Konstruktionen von Kreis- und Geradführungen.*)

C. Rodenberg.

Lehrbuch der Schattenkonstruktion und Beleuchtungskunde; von Adolf Göller, Architekt, Professor an der Technischen Hochschule zu Stuttgart. Stuttgart. Paul Neff.

Das vorliegende Werk wird jedem Techniker und in erster Linie dem Architekten willkommen sein. Die eigentliche Schattenkonstruktion (Theil A), d. h. die Bestimmung der auftretenden Eigen- und Schlagschatten, ist streng von derjenigen der Lichtabstufungen (Theil B) geschieden. Einer Ueberhäufung der Figuren mit Konstruktionslinien wird hierdurch wirksam entgegengearbeitet.

Bei der Aufsuchung aller Schatten wird vom beschatteten Körper ausgegangen und hiernach das ganze Gebiet in die einzelnen Abtheilungen: Schlagschatten auf den Grundebenen und Selbstschatten von Körpern mit ebenen Flächen; Schlagschatten auf eben begrenzten Körpern; Schatten auf prismatischen und cylindrischen Flächen parallel zum Grundschnitt; Schatten auf gekrümmten Flächen (allgemeine Lösung); Schatten auf Cylinder- und Kegelflächen; Schatten auf Drehungsflächen; Schatten auf Kugelflächen; Schatten auf minder häufig verwertheten Flächen (Flächen zweiter Ordnung, Schrauben-, Rückungs-, Regelflächen, usw.) zerlegt. Das Verfahren stellt sich hiernach wesentlich so dar: Zunächst werden die Schlagschatten einer Kurvenschaar des schattenwerfenden Körpers konstruirt, deren Einhüllende dann die Schlagschattengrenze ist — und dann wird rückwärts die Berührungslinie des durch die Schlagschattengrenze gehenden Lichtstrahlencylinders als Eigenschaftengrenze gefunden. In vielen, sogar den meisten Fällen wird man es anstatt mit den Einhüllenden nur mit dem Schatten einer einzigen Kurve, eines schattenwerfenden Randes zu thun haben, so dass das Verfahren sich in den behandelten Beispielen einfacher gestaltet, als es nach obiger allgemeiner Darlegung scheinen möchte.

Völlig einwandfrei ist das zu Grunde gelegte Eintheilungsprincip jedoch nicht, da es viele Eigenschattenkonstruktionen giebt, bei denen vom Schlagschatten kein Gebrauch gemacht wird. Hierher gehört das einfache Verfahren mittels der Schnittfiguren projicirender Lichtebenen (Artikel 31), ebenso die Bestimmung der Eigenschattengrenze von Rotationsflächen mittels berührender Kegel, Cylinder oder Kugeln.

In der Beleuchtungskunde wird mit Recht nur das einfache Lambert'sche cos-Gesetz als Grundlage benutzt. Demgemäß werden vollkommen matte, nicht glänzende Flächen vorausgesetzt. Alle Konstruktionen werden unter Anwendung einer mit Lichtgleichen versehenen Normalkugel durchgeführt. Ueber den Einfluss des Reflexlichtes werden, wie es nach der Natur der Sache nicht anders möglich ist, mehr oder weniger willkürliche Voraussetzungen getroffen; schließlich muss doch das richtige Gefühl in jedem besonderen Fall ergänzend eingreifen. Zur Aneignung desselben wird die sorgfältige Betrachtung der vier mustergültig ausgestatteten Tafeln in Lichtdruck schneller und sicherer führen, als es lange Auseinandersetzungen in Worten vermöchten.

Sehr bemerkenswerth ist die große Fülle zweckmäßig ausgewählter Uebungsbeispiele, 200 an der Zahl, durch welche die Brauchbarkeit des Werkes für den Studirenden noch wesentlich erhöht wird. C. Rodenberg.

Die Vogelperspektive; eine praktische Methode zum Konstruiren perspektivischer Bilder. Von G. Kolbenheyer, Architekt, Professor an der Staatsgewerbeschule zu Budapest. Berlin, Ernst Wasmuth.

Nach dieser Methode wird ein gegebener orthogonaler Grundriss mit einem Quadratnetz überspannt, dieses in Perspektive gesetzt, und dem so entstandenen Gitter, vorzugsweise nach Augenmaß, der perspektivische Grundriss eingezeichnet. Die zugehörigen Höhen können dann auf den durch ihre Fußpunkte gezogenen Parallelen zur Bildebene abgelesen werden. Bei der Vogelperspektive liegen zumeist Grundrisse von Stadttheilen, Anlagen und dergl., d. h. unregelmäßige Figuren vor, und in solchen Fällen ist das Verfahren zweckmäßig. Aber die Methode ist nicht neu, gehört vielmehr zu den

*) Ueber denselben Gegenstand sind in neuerer Zeit folgende Arbeiten veröffentlicht, welche die Resultate der vorliegenden Schrift zum Theil enthalten. Müller: Konstruktion der Krümmungs-Mittelpunke der Hüllbahnevoluten bei starren ebenen Systemen, Zeitschrift für Mathematik und Physik Bd. 36; Rodenberg: Die Bestimmung der Kreispunktkurven eines ebenen Gelenkvierecks, ibid.; Grübler: Ueber die Kreisungspunkte einer komplan bewegten Ebene, ibid. Bd. 37; Müller: Ueber die Bewegung eines starren ebenen Systemes durch 5 unendlich benachbarte Lagen, und von demselben: Konstruktion der Burmester'schen Punkte für ein ebenes Gelenkviereck, ibid.

ältesten, welche man kennt; auf ihrer Grundlage konstruirte Desargues am Anfange des 17. Jahrhunderts seine perspektivischen Maſsstäbe. C. Rodenberg.

Annales des travaux publics de Belgique. Amtliche Zeitschrift, 6 Mal jährlich erscheinend. Brüssel. J. Goemaere, 21, rue de la Limite. In Kommission bei Brockhaus, Leipzig, Querstraſse 16 und Berlin, Oberwallstraſse 14.

Die Zeitschrift, welche bereits seit 53 Jahren erscheint, ist in Deutschland noch nicht so bekannt, wie sie es verdient. Das vorliegende Heft vom April 1896 enthält u. A. Abhandlungen über die Beständigkeit von Mörtelbauten im Seewasser, einen Aufsatz über den Rhein, Beschreibungen und Zeichnungen der Häfen zu Frankfurt a. M., zu Köln, zu Düsseldorf, zu Ruhrort und Duisburg; ferner giebt das Heft Auszüge aus deutschen, amerikanischen, englischen, belgischen, holländischen und französischen Zeitschriften. Wir empfehlen daher die Annales des travaux publics de Belgique unseren Lesern bestens. Keck.

Lexikon der gesammten Technik und ihrer Hülfswissenschaften; herausgegeben von Otto Lueger im Verein mit Fachgenossen. Mit zahlreichen Abbildungen. Abth. 10 — 15. Stuttgart 1895/96. Deutsche Verlagsanstalt. (Preis jeder Abtheilung 5 *M.*)

Diese Abtheilungen (vgl. **1895**, S. 618) umfassen die Buchstaben B bis E und enthalten wiederum sehr werthvolle Aufsätze aus allen Theilen der Technik und der Hülfswissenschaften, so dass das Werk allen Fachgenossen bestens empfohlen werden kann. Keck.



Verlag und Druck: Gebrüder Jänecke in Hannover.

ZEITSCHRIFT
für
Architektur und Ingenieurwesen.

ORGAN
des Sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereins und des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.

Redigirt von

A. Frühling, Professor an der Technischen Hochschule zu Dresden.
W. Keck, Geh. Regierungsrath, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover.
H. Chr. Nussbaum, Architekt, Docent an der Technischen Hochschule zu Hannover.

Band XLII. Heft 8. Band I. Heft 4 der neuen Folge. — **Heft-Ausgabe.** — **Jahrgang 1896.** Jährlich erscheinen 8 Hefte.

Frühling, Dresden, Schumannstr. 4, redigirt in der Heftausgabe: Bauwissenschaftliche Mittheilungen. — **Keck,** Hannover, Oberstr. 26 II., redigirt in der Heftausgabe: Auszüge aus techn. Zeitschriften, Ankündigung und Beurtheilung techn. Werke. — **Nussbaum,** Hannover, Ifflandstr. 10, redigirt die Wochenausgabe.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

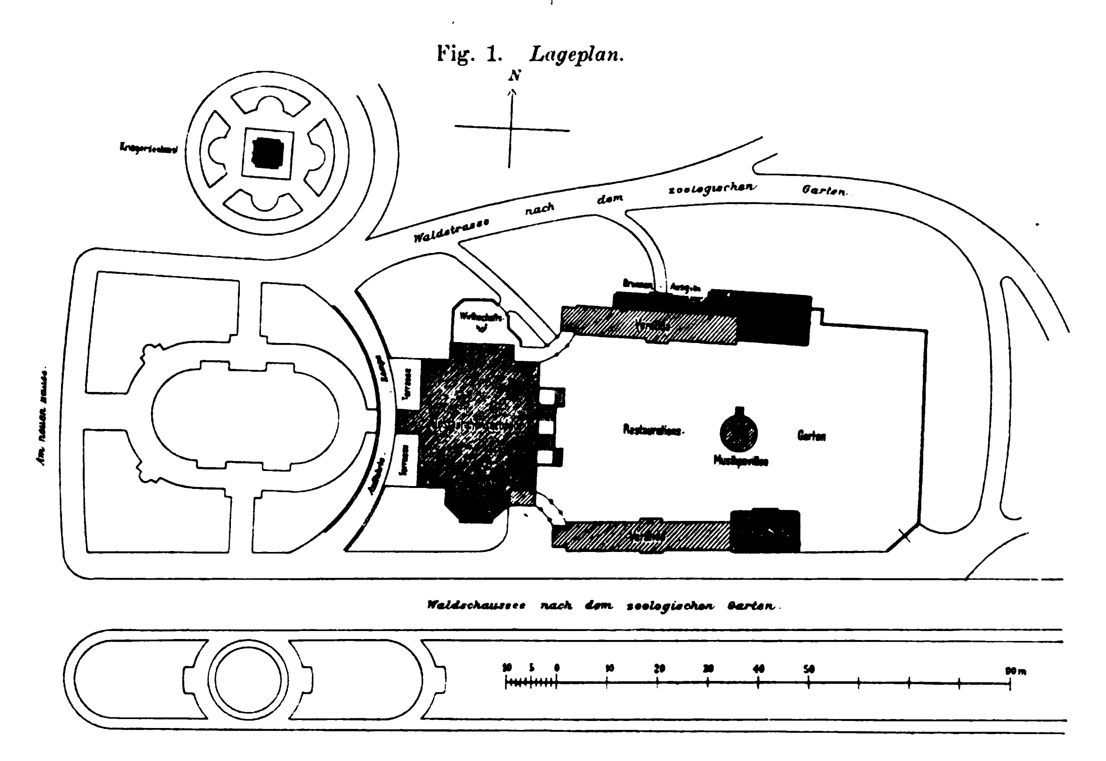
„Das neue Haus“, städtische Waldwirthschaft bei Hannover;

vom Stadtbauinspektor Rowald.

(Mit Blatt 25.)

Das der Stadt Hannover gehörige, den Bürgern unter dem Namen „das neue Haus“ bekannte Gebäude, am Eingange des Stadtwaldes „Eilenriede“ belegen, ist in den Jahren 1893—94 als sog. Waldwirthschaft erbaut worden. Es ist Ersatz eines älteren, dem gleichen Zwecke dienenden, unter demselben Namen

Fig. 1. *Lageplan.*

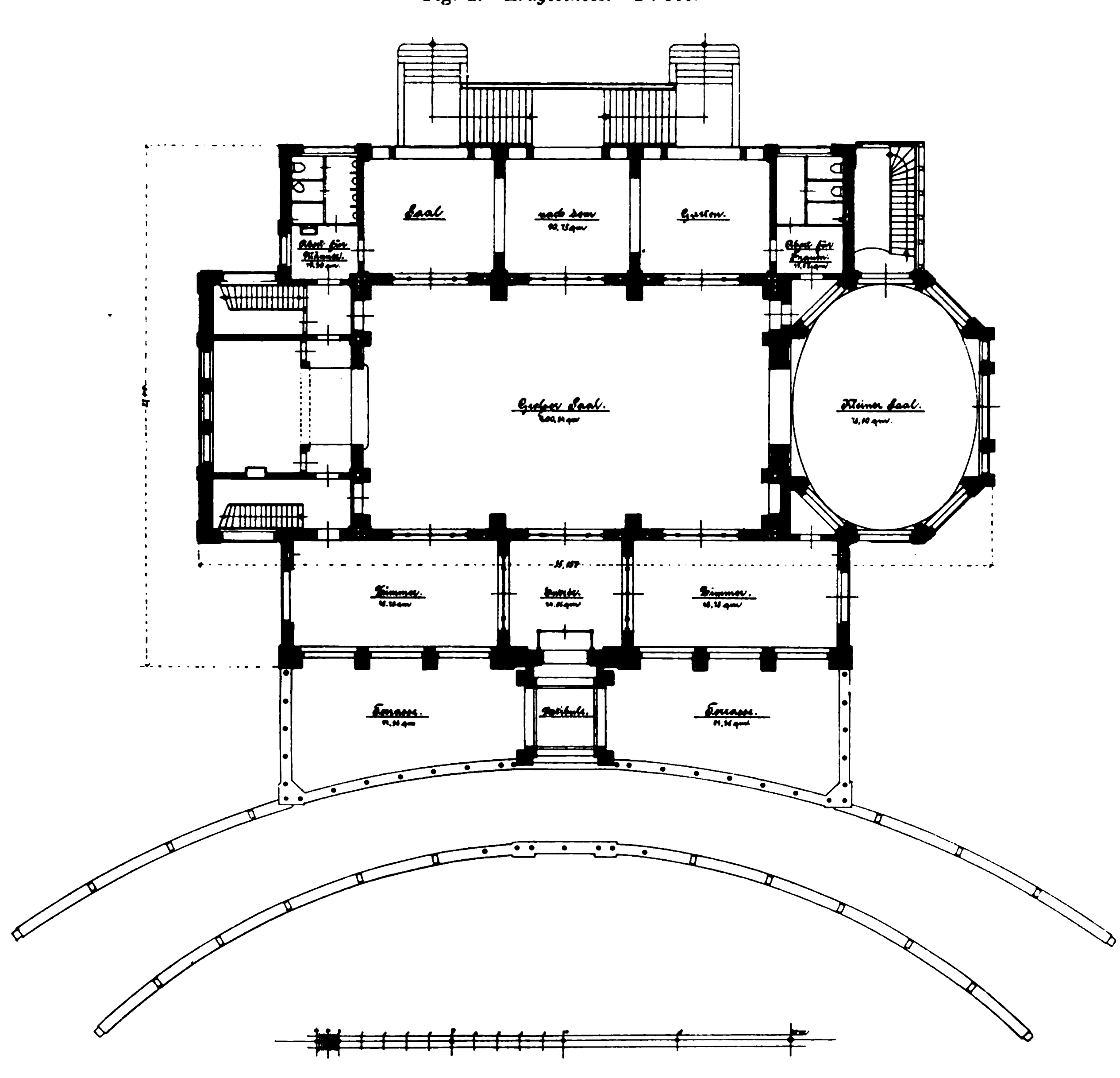


bekannten Gebäudes, welches, weiter westlich in der Fluchtlinie der Eichstraſse stehend, im Jahre 1712 beim Herannahen der Pest als Zufluchtsstätte für Pestkranke fürsorglich errichtet war, aber beim Ausbleiben der Seuche für diese seine erste Bestimmung nicht zur Verwendung kam. Durch neuere Straſsenanlagen,

welche dem Walde immer mehr Raum abgewannen, trat dieses früher verborgener liegende ältere Gebäude zuletzt ganz in den Vordergrund an den Zusammenfluss von 4 Strafsen, der Strafse Am Schiffgraben, der Eichstrafse, der Thiergartenstrafse und der dieser letzteren gleichlaufenden Waldstrafse, und erschien endlich, obgleich sein festes Eichenholz noch gesund war und lange Dauer versprach, zu bescheiden und zu wenig geräumig, um sein Bestehen an dieser bevorzugten Lage noch länger erwünscht erscheinen zu lassen. Im Anfange des Jahres 1893 fiel es dem Abbruch anheim.

Zur Gewinnung von Plänen für das neue gegenwärtige Haus ward zuerst im Jahre 1890 ein Wettbewerb unter Architekten, die in der Stadt Hannover ansässig waren, ausgeschrieben. Von den hierauf ein-

Fig. 2. *Erdgeschoss.* 1 : 300.



gegangenen 14 Plänen ward demjenigen des Professors Stier der erste, dem des Architekten Heine der zweite und dem des Architekten Hehl der dritte Preis zu Theil. Ein vom Baurath Unger und dem Reg.-Baumeister Schaumann gemeinsam bearbeiteter Entwurf wurde seitens der Stadt angekauft.

Wenn nun die durch diesen Wettbewerb gewonnenen Pläne auch Gelegenheit gaben, die Vorzüge und Nachtheile der verschiedenen Möglichkeiten in Lage und Gestaltung des beabsichtigten Neubaues gegen einander abzuwägen, so konnte man sich doch nicht verhehlen, dass eine befriedigende Lösung noch nicht erreicht war. Man verzichtete also darauf, einen jener Pläne zur Ausführung zu bringen.

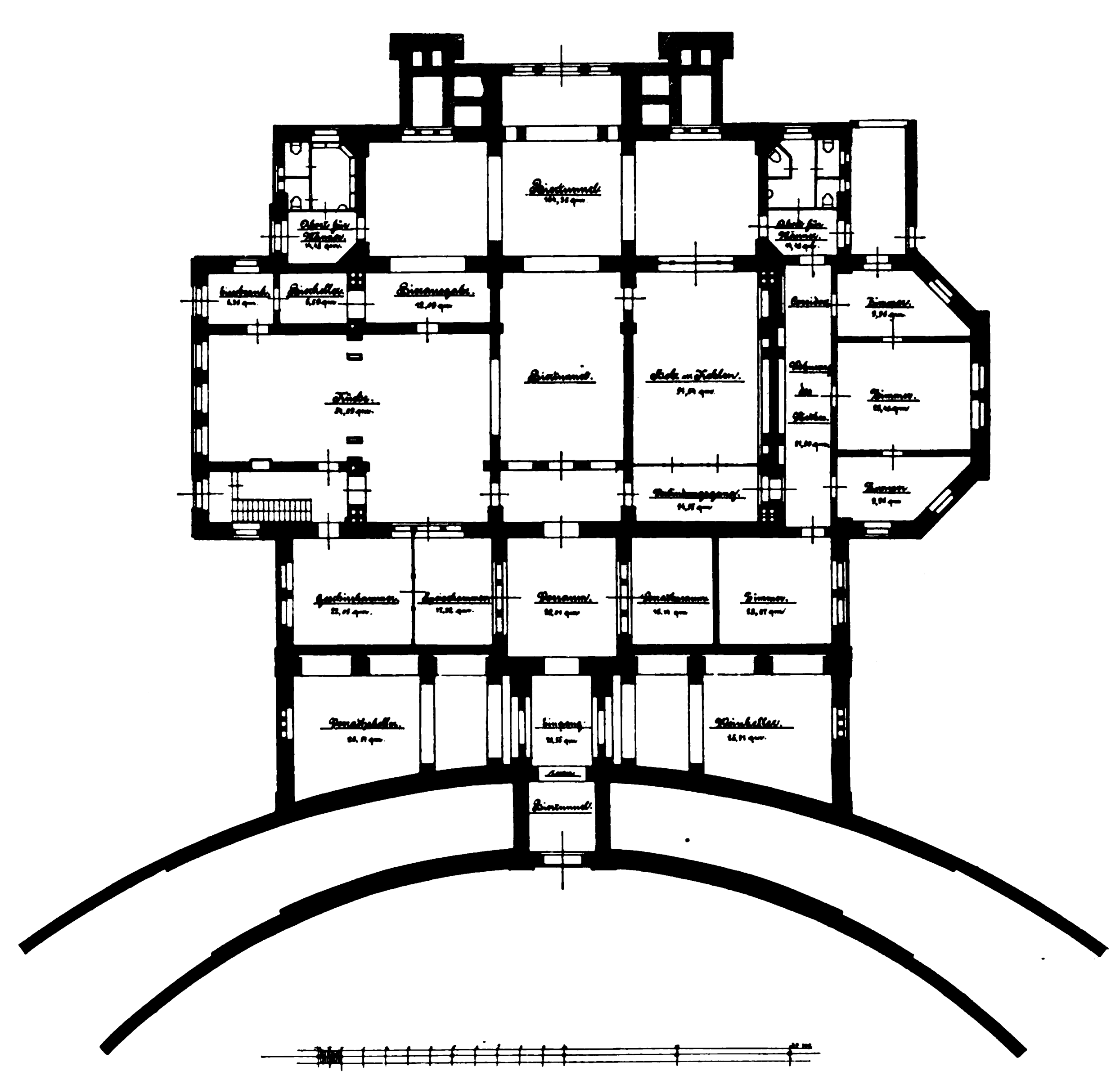
Im Herbste des Jahres 1892 ward das Bauamt, Abtheilung I (Hochbau), beauftragt, gemeinsam mit der Stadtgarteninspektion Skizzen zum Bau eines mäfsig grofsen feineren Kaffeehauses und zur Umgestaltung des

Platzes zwischen dem Kriegerdenkmal und der Thiergartenstraße vorzulegen. Aus den so entstandenen Skizzen entwickelten sich die Entwürfe des nunmehr fertig gestellten Gebäudes und der Gartenanlagen. Die Genehmigung der Skizzen seitens der städtischen Kollegien erfolgte am 15. Dec. 1892, die Genehmigung des Gesammtentwurfes am 7. Juni 1893. Die zur Verfügung gestellten Summen betrugen für das Gebäude nebst Gartenhallen und Musikpavillon, elektrischer Beleuchtung und Ausstattung des Hauptgeschosses, sowie für die Kanalisirung des benachbarten Schiffgrabens 253 783 ℳ, für die Anlagen 22 980 ℳ.

Die Ausführung ward im Sommer 1893 begonnen, im December des Jahres 1894 beendet.

Das ganze zur Wirthschaft gehörige Gelände umfasst 4250 qm. Das Hauptgebäude bedeckt 704 qm und

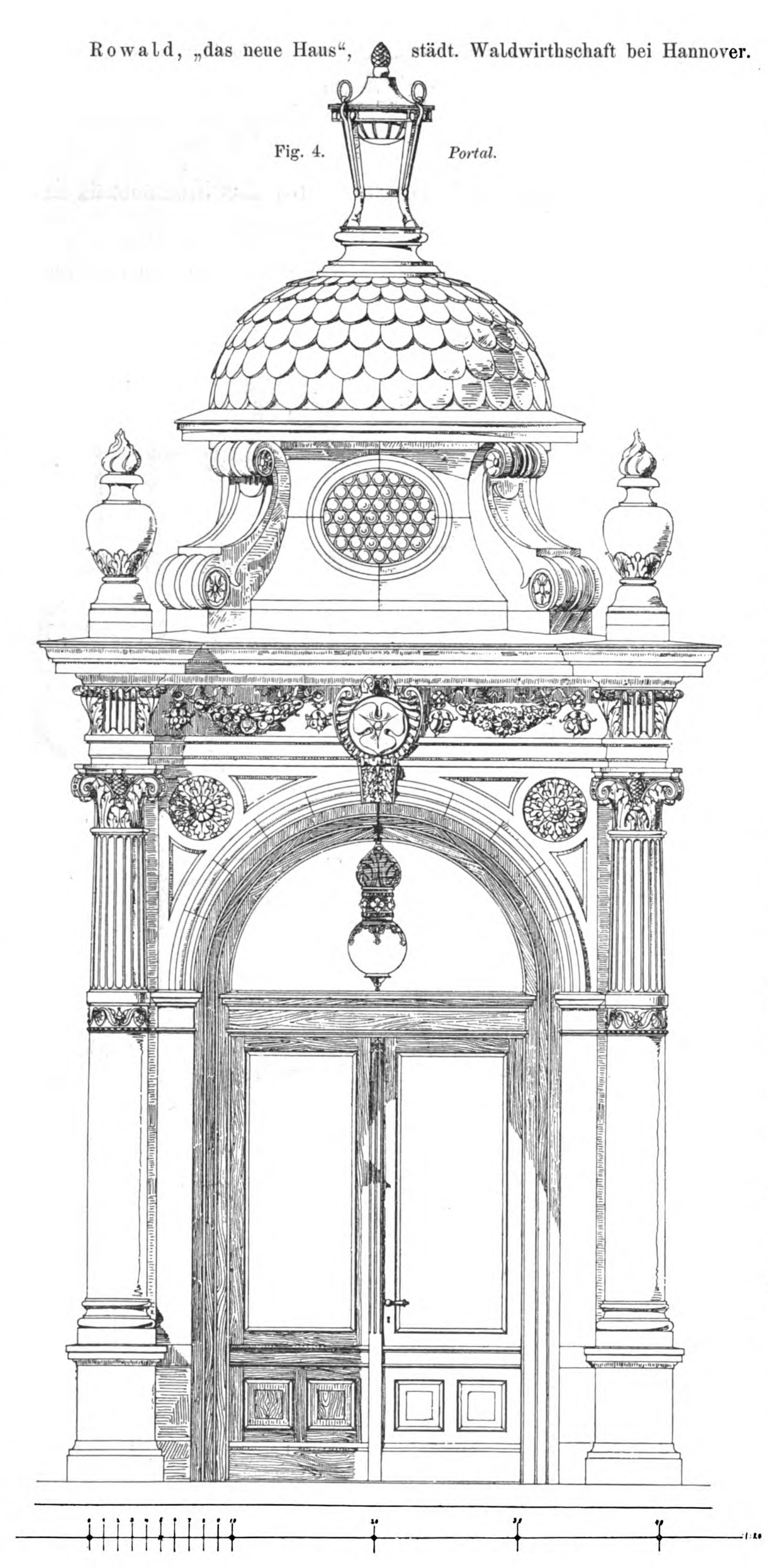
Fig. 3. *Kellergeschoss.* 1 : 300.



enthält im Hauptgeschosse (Fig. 2), um einen 11 m breiten, 18 m langen Saal gruppirt, die Gastzimmer von im Ganzen 266 qm Grundfläche, ferner den Ausschank und getrennte Aborte für Herren und Damen. Im Untergeschosse (Fig. 3) befinden sich Küche, Vorrathsräume und die Wohnung des Wirthes, ferner noch ein Raum für Gäste von 140 qm und abermals getrennte Aborte für die Besucher des Gartens. Ein über dem Ausschank angebrachtes Zwischengeschoss bietet, durch getrennte Treppen zugänglich, Schlafräume für Kellner und Mägde. Eine Terrasse vor dem Hause und nach außen hin verglaste Hallen hinter dem Hause zu beiden Seiten des Gartens gewähren erhöhte Sitzplätze für das Publikum. Hinter der vom Hauptgebäude aus links belegenen Veranda befindet sich ein Ausschank für Mineralwasser nebst Lagerraum und getrennten Aborten für Herren und Damen. Der Ausschank findet

Morgens nach der Gartenhalle hin statt, welche dann als Spaziergang für die Brunnengäste dient. An die gleiche Halle ist später für den Sommerbetrieb noch eine Kaffeeküche nebst Spülraum und Eiskeller, sowie ein Ausschank nach dem Garten hin, an die gegenüber liegende Halle ein Gartensaal angebaut worden, wodurch gegen die oben angegebenen Summen noch ein Mehraufwand von 33 000 ℳ erwachsen ist. Der in der Mitte des Gartens befindliche, achtseitige Musikpavillon bietet 50 Musikern Platz. Die gesammte Anlage ist baulich reich und solide durchgeführt. Gesimse und Säulen des Hauptgebäudes bestehen aus Sandstein, die Flächen sind geputzt. Das Dach ist

Fig. 4. *Portal.*



mit Kupfer gedeckt. Der Saal hat eine tonnengewölbartige, nach dem Monier'schen Verfahren ausgeführte Decke von elliptischem Querschnitt erhalten.

Unter der Oberleitung des Vorstandes des gesammten Bauwesens der Stadt, Stadtbauraths Bokelberg, lag die Aufstellung des Entwurfs, die Angabe der Einzelheiten und die Leitung des Baues zunächst dem Verf. ob; die besondere Bauleitung an Ort und Stelle dem städtischen Baumeister Rust; zeichnerische Hülfe leistete Architekt Bachmann.

Die Herstellung der Gartenanlagen besorgte der Stadtgarteninspektor Trip.

Friedhofsanlage der Königl. Haupt- und Residenzstadt Hannover

in der Feldmark Stöcken;

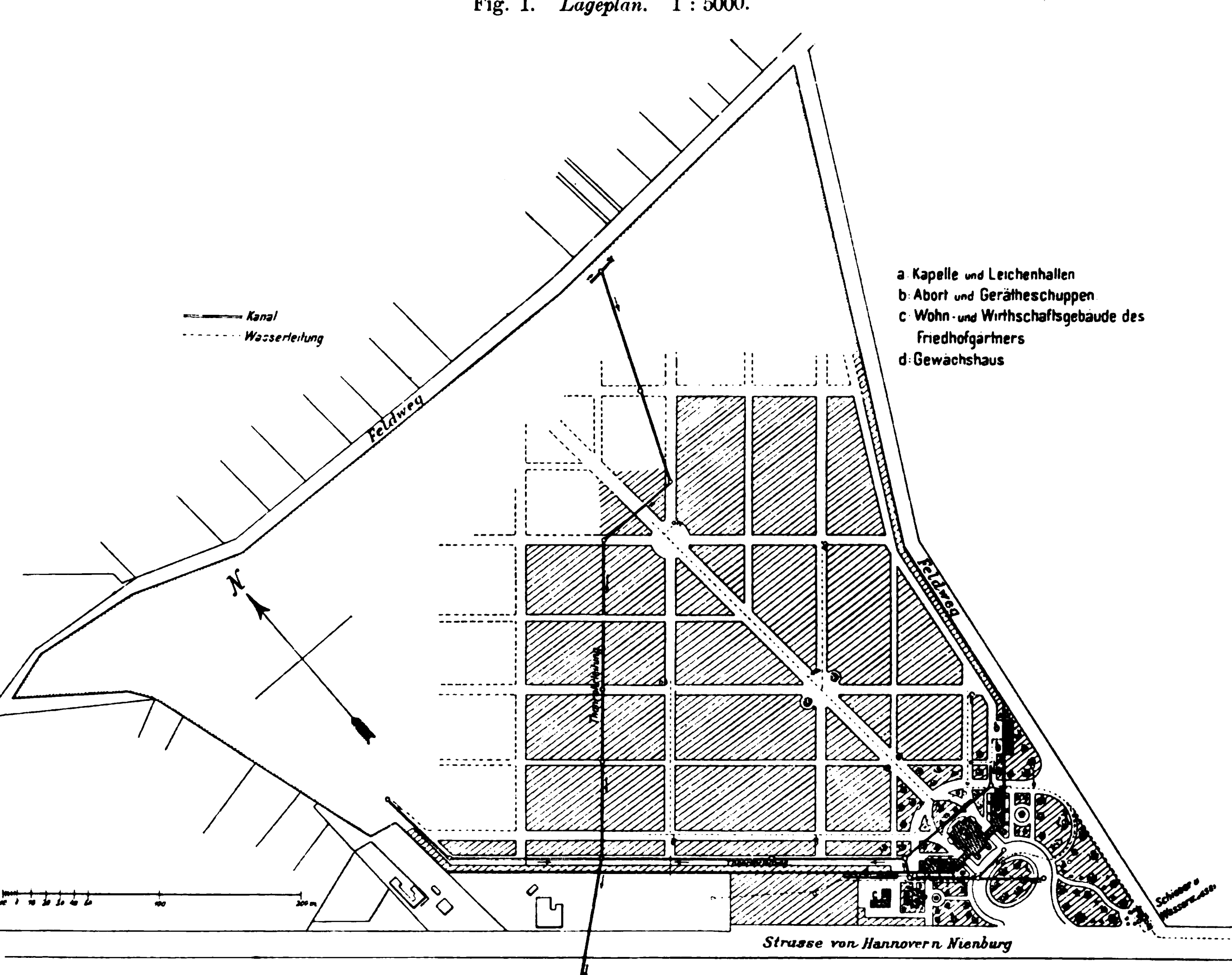
entworfen und ausgeführt durch das Stadtbauamt, veröffentlicht durch Stadtbauinspektor Rowald.

(Mit Blatt 26.)

Als die fortschreitende Belegung des sogenannten Engesohder Friedhofes im Süden der Stadt Hannover auf baldige Inaussichtnahme eines neuen Begräbnisplatzes hinwies, ward im Jahre 1888 auf Beschluss der städtischen Kollegien ein nördlich von der Stadt in der Feldmark Stöcken belegenes, 22,9262 ha grofses Gebiet für den Preis von 274937 ℳ zu Begräbniszwecken angekauft.

Zu der Anlage des Friedhofes wurde am 16. Mai 1889 seitens des Regierungspräsidenten die landes-

Fig. 1. *Lageplan.* 1 : 5000.



polizeiliche Genehmigung ertheilt. Die Grenze, bis zu welcher eine Belegung des Friedhofes mit Leichen stattfinden sollte, wurde in einer Entfernung von 60 m parallel zur südwestlichen Grenze der Hannover-Nienburger Chaussee festgelegt (Fig. 1).

Das stark wellige Gelände wurde von dieser Grenze aus derart eingeebnet, dass eine rechtwinklig von dieser Linie aus im Verhältnisse von etwa 1:400 ansteigende ebene Fläche entstand; hierzu wurde eine Bodenbewegung von etwa 30000 cbm erforderlich.

Auf der nordwestlichen Hälfte des Friedhofsgeländes wurde ein Grundwasserstand von 1 bis 1,5 m unter Erdoberfläche beobachtet. Zur Ermöglichung einer später vorzunehmenden Trockenlegung dieses

Friedhoftheiles wurde daher ein Entwässerungskanal angelegt, welcher das ganze Friedhofsgelände von Nordosten nach Südwesten etwa in der Mitte durchschneidet, und durch die Chaussee und das Grundstück der Stöckener Dampfziegelei bis zur Ausmündung in die Leine weiter geführt. Die Ausführung der Trockenlegung selbst wurde einer späteren Zeit vorbehalten, da auf dem zunächst in Betrieb genommenen Theile des Friedhofes der Grundwasserstand tief genug ist, um eine ordnungsmäfsige Bestattung der Leichen in einer Tiefe von 1,80—2,00 m zu ermöglichen.

Das Friedhofsgelände ist durch Hauptwege von 8 m Breite und Nebenwege von 4 m Breite, welche theils parallel, theils rechtwinklig zur Chaussee an-

Fig. 2. *Kapelle.* Obergeschoss. 1 : 400.

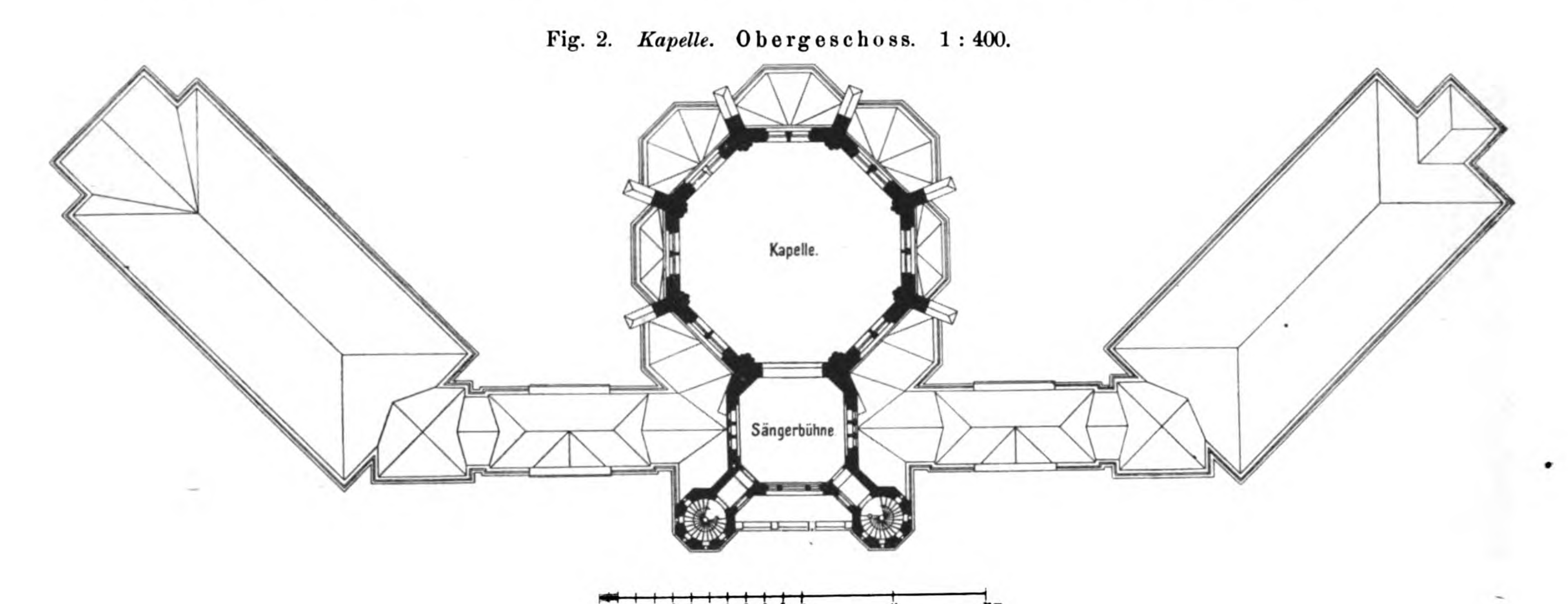
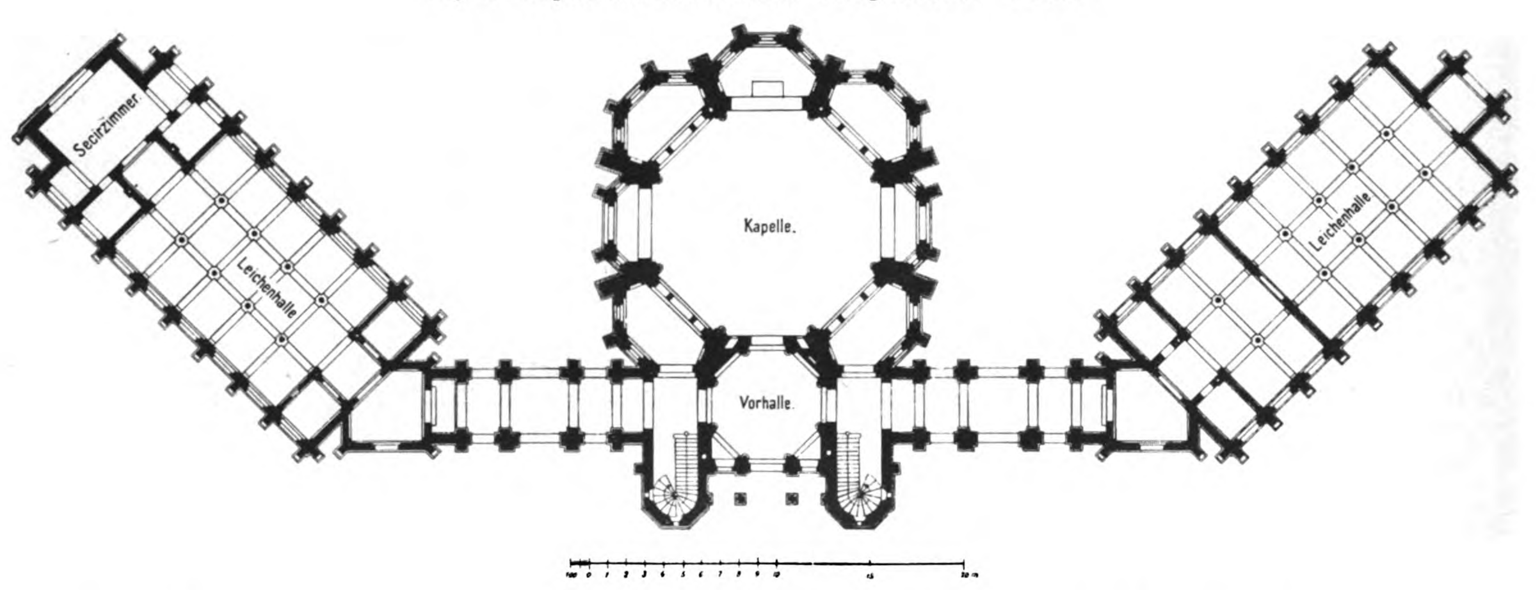


Fig. 3. *Kapelle und Leichenhallen.* Erdgeschoss. 1 : 400.



gelegt sind, in rechtwinklige Flächen von etwa $^1/_2$ ha Gröfse eingetheilt.

Vom Haupteingang, an der südlichen Ecke des Gebietes aus, werden diese Wege durch einen in der Richtung von Süden nach Norden über das Friedhofsgelände geführten Haupteingangsweg von 12 m Breite unter einem Winkel von 45° durchschnitten.

Die Hauptwege sind beschottert und mit 2 Reihen Bäumen bepflanzt, die Nebenwege sind mit Kohlenasche und Kies befestigt.

Das Friedhofsgelände ist an der südöstlichen und südwestlichen Seite theilweise mit einer Mauer, im übrigen mit einem Lattenstackett eingefriedigt.

An Hochbauten sind ausgeführt eine Kapelle zwischen den beiden Portalen des Haupteinganges, zwei rechts und links daran anschliefsende Leichenhallen, ein Abortsgebäude und ein Prätheschuppen; ferner aufserhalb der Einfriedigung in dem Raume zwischen dieser und der Chaussee ein Wohnhaus für den Friedhofsgärtner nebst Stallgebäude und ein Gewächshaus.

Die Kapelle (Fig. 2 u. 3) ist ein achteckiger Raum von 12 m Durchmesser, im Innern mit in den Flächen geputzten, in den Gesimsen und Fenstereinfassungen in Ziegelreinbau ausgeführten Wänden und bemalter Holzdecke. Ueber einer Vorhalle befindet sich zwischen zwei Treppenthürmen eine Sängertribüne. Dieser gegenüber liegt die Altarnische. Zwei Nischen links und rechts vermitteln die Ausgänge nach dem Friedhofe. Vier zwischen den genannten Nebenräumen liegende abgeschlossene Nischen dienen theils zur Aufbewahrung von Geräthen und Zierpflanzen, theils zum Aufenthalte der dienstlich dort anwesenden Geistlichen. Die Kapelle wird im Winter mittels Luftheizung erwärmt. Bogenhallen zwischen der Kapelle und den Leichenhallen bilden die Eingänge zum Friedhofe.

Die Leichenhallen (Fig. 3) sind mit Kreuzgewölben auf Sandsteinsäulen bedeckt und bieten in 3 verschieden grofsen saalartigen Räumen Platz für 24 Särge, wobei für jeden Sarg eine Achse der Säle von 2,50 m Breite gerechnet ist. Eine engere Besetzung ist nicht ausgeschlossen. Die Trennung der Räume in 2 Säle von je 5 Achsen und einen von 2 Achsen, hat den Zweck, Leichen von Personen, die ansteckenden Krankheiten erlegen sind, stark riechende und solche, die nicht in einer dieser Richtungen bedenklich sind, von einander sondern zu können. Für Leichen der beiden ersteren Arten hat die rechts vom Eingange belegene Leichenhalle einen besonderen Ausgang an dem der Kapelle abgewandten Ende erhalten. Den gleichen Rücksichten dienen 3 gesonderte Kammern neben den vorderen Eingängen. In der linken Leichenhalle ist ein Wächterzimmer angeordnet, zur Beobachtung auf Scheintod, falls solches von den Angehörigen Verstorbener gewünscht werden sollte. Ein Secirraum nebst Kleiderkammer des Arztes und Geräteraum nimmt das der Kapelle abgewandte Ende dieser linken Halle ein. Zur Lüftung der Leichenhallen dienen mit Drahtgaze gegen Fliegen geschützte Oeffnungen unmittelbar über dem Fufsboden an den schattigeren Seiten der Hallen und die ringförmigen Schlusssteine der mittleren Kreuzgewölbe, welchen Schlote im Dach entsprechen.

Das Abortsgebäude enthält je 3 Sitze für Männer und Frauen und einen für Arbeiter. Daran schliefsen sich Geräträume.

Das Gärtnerhaus enthält eine Schreibstube, 3 Zimmer, Küche nebst Zubehör, Abort und einige Dachkammern. Das Stallgebäude enthält einen Wagenschuppen, einen Pferdestall nebst Bettraum für einen Knecht, Futtertenne, Kuhstall und Schweinestall, sowie einen Abort für Gartenarbeiter. Das Gewächshaus theilt sich in einen Heizraum, das Vermehrungshaus, das Warmhaus und das temperirte Haus.

Die äufsere Architektur (Blatt 26) ist in frühgothischen Formen unter Verwendung von rothem Backstein zu den Flächen und hellgelbem Sandstein zu den Gesimsen gehalten.

An Kosten wurden verausgabt einschliefslich des technischen Honorars:

Für Erdarbeiten	32 500 *M*,
„ Kanalanlage	31 000 „
„ Wegeanlagen	49 000 „
„ Einfriedigungen	49 200 „
„ Brunnen	1 200 „
„ gärtnerische Anlagen	35 400 „
„ die Kapelle	116 000 „
„ 2 Leichenhallen	62 000 „
„ das Gärtnerwohnhaus	22 200 „
„ das Abortgebäude	5 300 „
„ den Stall	7 600 „
„ das Gewächshaus	8 700 „
„ den Geräteschuppen	2 100 „
Zusammen	422 200 *M*.

Im Jahre 1894 wurde nachträglich im Anschluss an die Wasserwerke der Herrenhäuser Gärten eine Wasserleitung nach dem Friedhof angelegt zur Bewässerung der Friedhofsanlagen und der Friedhofs-Gärtnerei. Dieselbe erstreckt sich zur Zeit nur über den bereits zu Friedhofszwecken in Benutzung genommenen Theil des Friedhofes, kann jedoch bei fortschreitender Inanspruchnahme des Friedhofsgeländes entsprechend erweitert werden.

Die Gesammtkosten dieser Anlage haben einschliefslich des 2005 m langen Zuleitungsrohres 29 158 *M* betragen.

Unter der Oberleitung des Stadtbauraths Bokelberg wurden die Hochbauten durch den Stadtbauinspektor Rowald, die Wegeanlagen und die Entwässerung durch den städtischen Baumeister Rieken, die Bewässerungsanlage durch den Ingenieur Löhmann, die gärtnerischen Anlagen durch den Stadtgarteninspektor Trip entworfen und ausgeführt.

Ankündigung und Beurtheilung technischer Werke.

Die Baudenkmäler in Frankfurt am Main, bearbeitet von Carl Wolff, Stadtbauinspektor, und Dr. Rudolf Jung, Stadtarchivar. Frankfurt a. M. 1896. K. Th. Völcker.

Die zweite Lieferung des Werkes zeigt dieselben vortrefflichen Eigenschaften, welche wir schon in der ersten gefunden und rühmend hervorgehoben haben (**1896**, S. 261).

Zuerst ist die alte St. Peters-Kirche — sie ist nämlich seit Anfang dieses Jahres niedergelegt, um einer neuen daselbst Platz zu machen — erwähnt. Mit Vergnügen erfährt man, dass alles Werthvolle des alten Baues in Museen oder sonst wo geborgen ist. Dahin gehört namentlich der farbige und auch farbig wiedergegebene Grabstein des Johannes Lupi mit der sehr merkwürdigen Darstellung der zehn Gebote, der Grabstein des Kuno von Neuenhain und des Johann von Neuenhain nebst der Alheit von Bonstehe.

Die Deutschordens-Kirche, das Deutschordens-Haus und die St. Elisabeth-Kirche sind alsdann zusammengefasst behandelt. Ueber die Lage der Kirche und des Ordenshauses zu einander belehrt uns ein Lageplan im Mafsstabe 1:800, über die hochgothischen Formen der Kirche und die barocken des Hauses eine Anzahl guter Zeichnungen. Das gegenwärtige Aussehen des schönen Inneren der Kirche giebt ein vorzüglicher Lichtdruck wieder. Ein ebensolcher zeigt auch den Altar der h. Anna und das neben demselben befindliche Wandgemälde, welches hauptsächlich eine Anzahl Bilder aus der Leidensgeschichte enthält und in den Anfang des 14. Jahrhunderts gehört.

Nach der St. Bernhards-Kapelle von 1474 folgt die St. Katharinen-Kirche, die zwar aus dem Mittelalter stammt, aber, wie namentlich die schöne geometrische Darstellung der Nordseite und das Innere (Fig. 251) erkennen lassen, durchaus barock umgebaut und ausgestattet ist.

Ein Bau der Jahre 1778—1781 ist auch die Johannes-Kirche in Bornheim. Nicht viel später (1787) wurde die freilich erst 1833 vollendete St. Paulskirche angefangen, deren ovaler Grundriss höchst merkwürdig ist und zeigt, wie sehr damals alles Verständnis für eine wirklich kirchliche Baukunst verloren gegangen war.

Fast noch wunderlicher erscheint das Aeufsere und Innere der deutsch-reformirten Kirche aus den Jahren 1789—1793. Das Aussehen ist ein ganz profanes; wie im Aeufseren Niemand eine Kirche zu erkennen vermag, so könnte auch das Innere ebensowohl einen Tanzsaal abgeben. Dasselbe gilt von der französisch-reformirten Kirche von 1789—1792.

Den Schluss der Lieferung bildet die Beschreibung untergegangener Kirchen und Kapellen sowie der alten Synagogen.

Auch jetzt haben die Verfasser den Glocken noch nicht genügende Beachtung geschenkt. Z. B. wird S. 187 von einer solchen alles Mögliche erzählt, nur nicht das hierher Gehörige, Durchmesser, Aussehen, Schrift, Zeit. G. Schönermark.

Balthasar Neumann, Artillerie- und Ingenieur-Obrist, fürstlich Bambergischer und Würzburger Oberarchitekt und Baudirektor. Eine Studie zur Kunstgeschichte des 18. Jahrh. Von Dr. Ph. Joseph Keller. Würzburg, Verlag von E. Bauer. 1896.

Der grofse Architekt, der aber auch als Soldat nicht unbedeutend war und als Techniker hervorragte, wurde 1687 als Sohn eines Kaufmannes zu Eger geboren. Er erlernte die Stück- und Glockengiefserei, sowie die „Büchsenmeister-Ernst- und Lustfeuerwerkerey“, machte als Artillerist einige Feldzüge mit, die ihn nicht nur mit anderen Ländern, sondern auch mit der Baukunst näher bekannt werden liefsen, und war schon 1720 „stuckhauptmann und Ingenieur“ des Würzburger Fürstbischofs Johann Philipp Franz von Schönborn, welcher ihn zu weiterer Ausbildung damals auf Reisen, zunächst nach Frankreich und den Niederlanden, schickte. Er wurde nun gleichsam der „Familienarchitekt“ der Schönborn und erlangte schneller noch als auf militärischem Gebiete die oberste Stelle im Bauwesen der Stadt und des Fürstenthums Würzburg.

Sein Ansehen wuchs, und so erhielt er auch auf das Bauwesen in Bamberg Einfluss wie überhaupt in allen Ländern, wo ein Schönborn herrschte; ja, sein Name hatte einen so guten Klang, dass auch andere Fürsten in ihren Baunöthen seine Hilfe begehrten, so dass er nach Speier und Köln geholt wurde und somit der ganze Mittelrhein und Niederrhein unter seinen Einfluss kamen. Er wird zur Begutachtung bei schwierigen Unternehmungen über die Grenzen der genannten Fürstenthümer hinaus geholt und steht einem Cotte, Boffrand und Hildebrand gleich.

Es geht nicht wohl an, hier seinen vielen profanen und kirchlichen Bauten, namentlich seinem Hauptbau, der Residenz in Würzburg, eine weitere Besprechung zu widmen; dieselben sind in dem Buche durch zahlreiche und meist sehr gelungene Abbildungen veranschaulicht und mit aller nöthigen Sorgfalt untersucht, beschrieben, und gewürdigt; wir wollen aber zur Vervollständigung des Bildes der Neumann'schen Thätigkeit und seines Lebens hinzufügen, dass erstere ungemein vielseitig war, sich auf Innendekorationen, Gartenanlagen und kunstgewerbliche Arbeiten, aber auch auf Strafsen-, Fluss- und Brückenbauten, sowie auf Brunnen- und Pumpwerke bezog; selbst zu rein theoretischen Arbeiten fand er Zeit, zu Veröffentlichungen und zur Abhaltung von Vorlesungen über Civil- und Militärbaukunst. Er war verheirathet, hatte eine zahlreiche Familie und starb in hohem Ansehen bei seinen Zeitgenossen 1753. Nicht übergehen möchten wir die Bemerkungen, die der Verfasser sich im Anschluss an das Leben und Wirken dieses vielleicht bedeutendsten Baukünstlers seiner Zeit in Deutschland über die Kunst und Künstler des 17. und 18. Jahrhunderts zu machen veranlasst sieht. Sein Buch trägt gewiss dazu bei, dass das Zerrbild, welches so lange die Erzeugnisse der Kunst dieser Zeit als „Geschmacksverirrung“ erscheinen liefs, einem anderen Platz macht, „das etwas mehr mit dem Pinsel der Gerechtigkeit und der Billigkeit gemalt ist“; gewisslich ist das, was diese Zeit geschaffen hat, ebenfalls „eine Kunstform von derselben historischen Bedeutung wie alle übrigen“, aber ob nicht trotzdem andere Zeiten mit ihren Kunsterzeugnissen, z. B. die der Griechen oder auch das Mittelalter, mehr Anspruch haben, untersucht und als Vorbilder angesehen zu werden, möchte ich dahingestellt sein lassen. Dasjenige Kunstwerk steht am höchsten, welches das rein Menschliche, allgemein Gültige zum Ausdrucke bringt, nicht das, welches nur die Eigenthümlichkeiten seiner Zeit oder doch diese in besonders auffälliger Weise zeigt. Die Kunst des Barocks und Roccocos gab unnatürlichen, willkürlichen Verhältnissen Ausdruck; was Wunder, wenn sie und ihre Künstler nach wenigen Jahrzehnten in Vergessenheit, ja in Verruf kamen! Die Ursache dieser verblüffenden Erscheinung sieht der Verfasser auch ganz richtig in der Thatsache, „dass die gewaltsame Veränderung der Verhältnisse von 1803 eben nicht diese allein, sondern auch die Erinnerung an sie und ihre Helden vernichtete“.

G. Schönermark.

Der Jubiläums-Festzug der Haupt- und Residenzstadt Karlsruhe, zum siebenzigsten Geburtstage Seiner Königlichen Hoheit des Großherzogs Friedrich von Baden nach dem Projekte von Professor Hermann Götz. Verlag von A. Bielefeld's Hofbuchhandlung (Liebermann & Cie.) in Karlsruhe. (Preis 1 *M.*)

Der Direktor der großherzoglichen Kunstgewerbeschule in Karlsruhe, der Leiter des ganzen Festzuges und der Entwerfer eines großen Theiles der Einzelheiten desselben, hat in 50 sehr schön gezeichneten Bildern festgehalten und aller Welt übermittelt, was sonst von der wohl gelungenen Feier nur für wenig Augenblicke den Festtheilnehmern würde zu Theil geworden sein. Das hat den Werth, dass sich nicht nur viele, und zwar öfter, an der geistreichen Erfindung aller Gruppen erfreuen können, sondern dass auch denen, die einmal ähnliche Feste und Festzüge zu veranstalten haben, Vorbilder zur Hand sind, wie sie kaum glücklicher erdacht werden dürften. Das Büchlein ist um so mehr zu empfehlen, als sein Preis so überaus niedrig ist. G. Schönermark.

Die Regulirung des Oberrheines.

In den Fortschritten der Ingenieurwissenschaften, zweite Gruppe, Heft 6 (8°, 107 Seiten, Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig) behandelt der Kaiserl. Baurath Albert Doell, Wasserbauinspektor in Metz, die Regulirung geschiebeführender Wasserläufe, besonders des Oberrheines, durch eiserne Stromwerke. Die gemachten Vorschläge sind eigenartig und fruchtbar. Es ist für die Förderung des Strombaues sehr erwünscht, eine umfassende praktische Durchbildung dieser Bauweise anzubahnen.

Von der Geschichte der Rheinbauten ausgehend, bespricht Doell zunächst die Kosten der Rheinkorrektions-Bauten, welche in den letzten 55 Jahren für die Landeskultur unternommen worden sind. Für Baden und Elsass-Lothringen erwuchsen aus diesen Bauten zusammen rd. 84 Mill. *M* Kosten. Im Anhange des Heftes ist ein ausführlicher Bericht des Oberingenieurs Couturat aus dem Jahre 1840 beigefügt, welcher die Planung dieser Werke erläutert. Die Wasser haben jetzt einen geordneten Ablauf gewonnen, die Fieber hörten in jenen Gegenden auf, nachdem die Ueberschwemmungen durch Deiche verhindert sind und den Verwüstungen des Geländes durch Uferschutzwerke Einhalt gethan ist.

Wie vor Beginn jener Arbeiten aber schon vorausgesagt wurde, konnten jene Ausführungen nicht die Flusssohle in einen geordneten Zustand versetzen. Dazu sind besondere Einbauten benöthigt, welche in der Nähe der Ufer die Sohle vor der Auskolkung zu schützen hätten.

Doell beschreibt, wie bei kleinem Wasser mitten im Flusse Kiesrücken auftreten, wie der Lauf einer steten Veränderung unterworfen ist und wandernde Kiesbänke mit Kolken wechseln. Im Interesse der Großschifffahrt ist es erwünscht, hier geordnete Verhältnisse zu schaffen.

Der Rhein scheint bei Basel nur wenig Geschiebe zu führen, auch kommt abwärts durch die Nebenflüsse nur wenig Kies hinzu. Das Geschiebe, welches sich unterhalb bewegt, ist oberhalb in der Gegend von Rheinweiler und Neuenburg von der Sohle durch Auswaschung derselben aufgenommen. In den letzten 70 Jahren betrug die Senkung der Rheinsohle bei Neuenburg 3,21 m. Dort lagert noch so viel Kies, dass die Wanderung des Kieses Jahrhunderte fortdauern kann, wenn eine Beruhigung und Festigung der Sohle nicht in irgend einer Weise erreicht wird. Von Strafsburg abwärts findet keine nennenswerthe Vertiefung der Sohle mehr statt. Hier muss das von oben hinzutretende Geschiebe nur weiter geführt werden. Die Kraft der Strömung ist aber daselbst gegenüber der Festigkeit der Sohle doch noch so bedeutend, dass das Wasser örtlich tiefe Kolkrinnen ausgräbt und das gewonnene Material an Orten zusammenhäuft, wo sich gerade der Schifffahrtsweg ausbilden sollte. Dieser Vorgang sei vom Berichterstatter hier wie folgt beschrieben: Wo der Stromstrich das Ufer erreicht und zu einer Veränderung seiner Richtung gezwungen wird, eilen die am schnellsten bewegten oberen Schichten gerade aus; sie wollen nicht umbiegen und drängen sich am Ufer zusammen, wo sie in die Tiefe sinken. So erreicht dort das am schnellsten bewegte Wasser die Uferböschung und die Sohle, diese bis zu 10 m Tiefe unter Niedrigwasser auskolkend. In Folge dieser längs den beiden Ufern sich bildenden tiefen Kolke fließt zu wenig Wasser in der Strommitte, und da mit Abnahme der Tiefe die Geschwindigkeit und Stoßkraft des Wassers sich vermindert, gelangen hier Geschiebe zur Ablagerung. Wo der Stromstrich, von einem Ufer zum andern hinüber pendelnd, jene Kiesrücken überschreitet, bilden sich die sogenannten Flussschwellen. Bei kleinem Wasser findet sich dort im Stromstriche bisweilen nur 0,9 m Tiefe.

Es handelt sich in erster Linie darum, die großen Kolke einmal zu schließen und auf der dort also gehobenen Sohle Werke anzubringen, welche hinfort dauernd eine Abspülung der Sohle in Nähe der Ufer behindern. In Amerika hat man in die Kolke ganze Bäume mit Krone und Wurzelwerk gestürzt und mit Hülfe von Drahtseilen befestigt. Auch Drahtnetze hat man in den Strom gehängt, um die Wasserbewegung zu hemmen.

Baurath Doell empfiehlt nun für die Hebung und Befestigung der Sohle eine Verwendung eiserner Netz- und Gitterwerke. Als Erklärung sei hier Folgendes hinzugefügt: Die Kraft, welche nöthig ist, das Fortrollen und Fortschieben des Kieses zu verhindern, ist gering. Die ganze Stoßkraft des Wassers umfasst für den Rhein nach meinen Berechnungen zur Zeit des Hochwassers nur etwa 5 kg auf 1 qm der Sohle im Mittel. Oertlich mag der Betrag auf ein Vierfaches oder Achtfaches steigen. Immerhin ist eine Kraft von 40 kg auf 1 qm oder $^{1}/_{250}$ kg auf 1 qcm Grundfläche doch als recht klein zu bezeichnen (vgl. „Ueber den Begriff der Reibung und Bewegungsgröße" — Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes — Berlin 1890, Heft V). Es haften die Kiesel in Folge ihres Gewichtes und der daraus sich ergebenden Reibung nun schon von selbst mit einer gewissen widerstehenden Kraft an dem Untergrunde der Sohle; dieser Betrag ist von dem obigen Werthe der angreifenden Kraft noch in Abzug zu bringen, wenn man den Fehlbetrag an Festigkeit der Sohle ermitteln will. Der Unterschied kann nur kleine Kraftwerthe ergeben. Ganz leichte Gitterwerke werden also fähig sein, den Kies zu fangen und zu halten, vorausgesetzt, dass die Gitter dem Wasser nicht zu große Angriffsfläche bieten und dann durch die Strömung fortgerissen werden. Die Gitter fallen also sehr leicht aus, sie erhalten einen breiten, mit Kies beschwerten Fuß und Schrägstreben als Stütze. Die Maschenweite ist nun so gewählt, dass der durch die Strömung zugeführte Kies zum Theil von dem Gitter aufgehalten wird und vor demselben liegen bleibt, während das feinere Material in dem dahinter sich bildenden todten Winkel zur Ablagerung gelangt. Das Gitterwerk wird zuletzt bis oben hin im Kiese stecken. So sollen die falschen Stromrinnen, die Kolkrinnen nahe den Ufern, abgebaut und in ihrer Sohle nach und nach erhöht werden.

Der Fortschritt in der Technik beruht vorwiegend auf einer fortschreitenden Ausbildung auch derjenigen Bauweisen, welche vielleicht in der Gegenwart noch nicht in Wettbewerb mit anderen Systemen treten können. Es lässt sich im voraus über die Verwendungsfähigkeit einer neuen Bauweise nicht aburtheilen. Eben durch die praktische Beschäftigung mit der Sache lernen wir die Schwierigkeiten kennen und überwinden. Wir erweitern dabei unsere Anschauung und unser Wissen. Auch die Regulirung des Oberrheines, zwecks Herstellung einer Großschifffahrts-Straße unternommen, müsste

sich auf sehr eingehende und frühzeitig angestellte praktische Untersuchungen stützen. Es ist nicht zuviel gesagt, wenn behauptet wird, dass hier die auf Vorversuche rechtzeitig verwendeten Mittel sich am dereinstigen Bau hundertfältig bezahlt machen könnten. M. Möller.

Die Arlbergbahn. Denkschrift aus Anlass des zehnjährigen Betriebes 1884—1894; herausgegeben von der k. k. Staatsbahndirektion in Innsbruck. Im Selbstverlag. Innsbruck 1896. (Preis 20 *M.*)

Das vorliegende Werk umfasst in Grofsquartformat 384 Seiten Text mit zahlreichen Tabellen, Bildern, Karten, Plänen usw. und bietet eine hochinteressante Darstellung der Anlagen und des Betriebes der Arlbergbahn. Der Zweck der Herausgabe: durch eine solche Darstellung die oft unter schweren Opfern während eines zehnjährigen Zeitraumes gewonnenen Erfahrungsergebnisse bezüglich der Bahnerhaltung und des Betriebes, besonders auch die zur Aufrechterhaltung eines sicheren Betriebes gegen Fels- und Geröllstürze sowie gegen Lawinen usw. nothwendig gewordenen und erfolgreich durchgeführten Mafsnahmen, den weitesten Kreisen der Fachgenossen zu deren sachgemäfser Verwerthung in ähnlichen Fällen bekannt zu geben, ist ein hoch zu lobender, und wir wollen hoffen, dass dieser Zweck durch vielseitiges Studium des Werkes recht vollständig erfüllt werden möge.

Das Buch zerfällt aufser einer Einleitung, die über geographische Lage, geologische Beschaffenheit des Bodens, sowie die Baudurchführung und Eröffnung einen kurzen Ueberblick giebt, neun Hauptabschnitte, nämlich: Beschreibung der Bahnanlagen, Rekonstruktionen und Ergänzungsbauten, Bahnaufsicht und Bahnerhaltung, Betriebsmittel, Betrieb der Bahn, die meteorologischen Verhältnisse, die Rauchverhältnisse im Arlbergtunnel, besondere Vorkommnisse und Elementarereignisse, Gesundheitsverhältnisse. In einem Anhange sind 3 ausführliche, sehr lesenswerthe Gutachten über die Zusammensetzung der Luft im Arlbergtunnel angeschlossen. Es sei hierzu gleich bemerkt, dass das Heizen der Lokomotiven mit Kohle kurz nach der Eröffnung wegen der dadurch herbeigeführten aufserordentlichen Luftverschlechterung aufgegeben und durch Koksfeuerung ersetzt werden musste. Aber auch diese ist in den letzten Jahren durch das Feuern mit flüssigem Brennmaterial ersetzt worden, weil trotz weitgehender Vorsichtsmafsregeln, welche dahin abzielten, die Bildung giftiger Gase nach Möglichkeit zu verhindern, wiederholt und plötzlich zahlreiche Erkrankungen unter den im Tunnel beschäftigten Bediensteten auftraten. Natürlich ist bei so ungünstigen Luftverhältnissen auch eine sehr rasche Zerstörung des Oberbaues eingetreten. Die ursprünglich verwendeten eisernen Querschwellen sind ganz aufgegeben und durch Holzschwellen ersetzt; auch kommt neuerdings eine wesentlich kräftigere Schiene zur Anwendung als früher. Merkwürdiger Weise halten sich auf der Arlbergbahn Lärchenschwellen besser als solche aus Eichenholz, auch macht sich die Beschaffenheit der Bettung in deutlich erkennbarer Weise auf die Haltbarkeit der Holzschwellen geltend; Kleinschlag ist in dieser Hinsicht dem Grubenkiese weit überlegen, weil die Schwellen in ersterem trockener liegen, als in letzterem. Für die Schienenkopfabnutzung ergiebt sich:

	auf offener Strecke bei einer Neigung			in kleineren Tunneln	im Haupttunnel
	unter 25 ‰	von 25 ‰	von 30 ‰		
ein Verhältnis von	1 :	2 :	3 :	6 :	10

Ganz besonderes Interesse bieten die Schutzbauten gegen Abstürze von Fels- und Geröllmassen und gegen Lawinen; es würde hier zu weit führen, näher auf derartige Anlagen einzugehen; nur soviel sei bemerkt, dass immer der Hauptzweck im Auge behalten wird, die Massen im Anbruchsgebiete festzuhalten, also Lawinenbildung usw. zu verhindern, oder wenn dies schlechterdings undurchführbar ist, die in Bewegung gerathenen Massen zu theilen und an unschädlicher Stelle abzuführen. Auch sind umfassende Aufforstungen ausgeführt, deren Schutz sich natürlich erst im Laufe späterer Jahre so recht wirksam zeigen kann.

Das vorliegende Werk ist ein rühmliches Zeugnis für das technische Können unserer österreichischen Fachgenossen im Eisenbahnbau und Betrieb unter den schwierigsten Verhältnissen. Blum.

Der äufsere Eisenbahn-Betrieb. 1. Band: **Vorkenntnisse für den Eisenbahn-Betrieb**; gemeinfasslich bearbeitet von J. Brosius und R. Koch. 3. vermehrte und verbesserte Auflage. Wiesbaden 1896. J. F. Bergmann.

Die gute Aufnahme, welche die älteren Ausgaben des vorliegenden Werkes allseitig fanden, haben schon nach kurzer Zeit die Herausgabe einer neuen Auflage nöthig gemacht, welche die zuletzt im Jahrgange **1893**, S. 572 hervorgehobenen Vorzüge des Buches in unvermindertem Mafse besitzt. Der zunächst vorliegende erste Band des Werkes behandelt die für einen Theil der mittleren Beamten des Eisenbahnbetriebes erforderlichen Vorkenntnisse in kurzer klarer Darstellung, ohne auf schwierige mathematische Ableitungen einzugehen. Es kommen zunächst zur Darlegung die Zeichnenkunde, die Buchstabenrechnung und die Lehre von den Linien, Winkeln, Flächen und Körpern. Daran schliefst sich die Behandlung der Statik und Mechanik und eine Beschreibung der wichtigsten im Eisenbahndienste vorkommenden mechanischen Anlagen und Hülfsmittel, deren Verständnis durch klare Zeichnungen unterstützt wird.

Möge das Buch auch in seiner neuen Gestalt recht fleifsig studirt werden und dadurch auch fernerhin zur Hebung der Tüchtigkeit unserer mittleren Eisenbahn Betriebsbeamten beitragen. Blum.

Das Maschinen-Zeichnen. Begründung und Veranschaulichung der sachlich nothwendigen zeichnerischen Darstellungen und ihres Zusammenhanges mit der praktischen Ausführung; von A. Riedler, Professor an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin. Mit 256 Textfiguren. Berlin 1896. Verlag von Julius Springer. 129 S. gr. 8⁰. (Preis geb. 6 *M.*)

Die Zeichnung ist das wichtigste, vielfach das einzige Ausdrucksmittel, das unentbehrlichste Werkzeug des schaffenden Ingenieurs; die Zeichnung ist seine Sprache, eine ausdrucksvolle, internationale Sprache. Genau in demselben Verhältnisse wie die Sprache zu dem Gedanken, steht die Zeichnung als Ausdrucksmittel zu der Formvorstellung als Geistesthätigkeit; der zeichnerische Ausdruck muss das Produkt der Formvorstellung sein und muss Rücksicht nehmen auf den Zweck, welchen er erfüllen soll.

In vorliegender Schrift behandelt nun Riedler in höchst fesselnder und anschaulicher Weise die sachliche Begründung bestimmter zeichnerischer Darstellungen als nothwendige Folge des Zweckes der Zeichnung. Zum raschen Verständnisse hilft hierbei aufserordentlich, dass in der Regel fehlerhaften Zeichnungen und Skizzen dieselben Gegenstände in musterhafter Wiedergabe gegenübergestellt sind. Den einleitenden Auseinandersetzungen „Allgemeines über Maschinenzeichnungen" folgen die Kapitel über Werkzeichnungen, zeichnerische Richtigkeit und Deutlichkeit der Formvorstellung, Projekt- und Offertzeichnungen, abgekürzte Darstellungen, Skizzen, Stil, äufsere Form schriftlicher und graphischer Darstellungen.

Den Schluss bilden die Abschnitte über Lichtkopirverfahren und Handfertigkeit und Zeichenmaterial.

Das Studium des Werkchens ist dem angehenden Techniker aufs wärmste zu empfehlen; es wird ihn vor mancher Klippe und vor manchem Sturme bewahren, wird Lust und Liebe zu seinem Beruf in ihm erstarken lassen. Aber auch der erfahrene Techniker wird manche Anregung in dem Buche finden; es sei in dieser Beziehung z. B. hingewiesen auf die Ausführungen des Verfassers über die Beschreibung und Nummerirung von Werkzeichnungen, über die Verantwortlichkeit des Konstrukteurs, über die Angebote bei Submissionen usw.

Die Ausstattung des Werkes mit seinen zahlreichen Zeichnungen ist als vorzüglich zu bezeichnen. E. Müller.

Diagramme über die Tragfähigkeit sämmtlicher Normalprofile der I- und [-Eisen, sowie der gebräuchlichsten Holzbalken für ververschiedene Belastungsarten mit Berücksichtigung des Trägergewichtes; bearbeitet von den Ingenieuren Richter & Havemann. 65 Tafeln. Essen 1896. G. D. Baedeker. (Preis 24 ℳ.)

Ist $\mathfrak{W}$ das Widerstandsmoment eines Querschnitts, l die Spannweite eines Trägers auf 2 Stützen, P eine Einzellast in der Mitte, $Q = ql$ das Eigengewicht des Balkens, k die zulässige Spannung, so ist bekanntlich $\frac{Pl}{4} + \frac{Ql}{8} = k\mathfrak{W}$, mithin $P = \frac{4\mathfrak{W}k}{l} - \frac{Q}{2}$. Der Minuend wird bei veränderlichem l durch eine Hyperbel, der Subtrahend $\frac{1}{2}Q = \frac{1}{2}ql$ durch eine Gerade dargestellt, so dass sich die zulässige Einzellast P als Ordinatenstück zwischen einer Hyperbel und einer Geraden ergiebt. Für jedes Profil ist ein Diagramm gezeichnet. Andere Belastungsfälle werden mittels einer Tabelle auf die Grundfälle eines an den Enden gestützten oder an einem Ende eingespannten Balkens zurückgeführt. Für Fachgenossen, die sehr viel mit der Berechnung von Balken in Hochbauten zu thun haben, wird das sehr vornehm ausgestattete Tafelwerk gewiss von Nutzen sein. Keck.

Graphische Pläne zur Ermittelung der Höhen schmiedeiserner Träger und Holzbalken, der Durchmesser gusseiserner Säulen und der Stärken hölzerner Stützen, von Rich. Krüger, ord. Lehrer am Technikum zu Bremen. Bremen 1896. M. Heinsius Nachf. (Preis 5 ℳ.)

Die Tafeln verfolgen einen ähnlichen Zweck wie die vorstehend besprochenen von Richter & Havemann. Setzt man die gesammte gleichförmig vertheilte Last $= P$, die Spannweite eines Balkens auf Stützen l, die zulässige Anstrengung k, so wird die Gleichung $\frac{Pl}{8} = k\mathfrak{W}$ in die Form einer Proportion $\mathfrak{W} : P = l : 8k$ gebracht und durch die Ziehung einer Parallelen nach dem Widerstandsmomente $\mathfrak{W}$ aufgelöst, womit das erforderliche I-Eisen bestimmt ist. Es finden sich hier also sämmtliche I-Eisen auf einer einzigen Tafel vereinigt; eine zweite Tafel behandelt die Holzbalken, eine dritte die Gusseisensäulen, eine vierte die Holzstützen, während eine fünfte Angaben über verschiedene Belastungsfälle und Beispiele enthält. In Folge dieses geringen Umfanges kosten diese Tafeln nur 5 ℳ.

Das Werk soll denjenigen Technikern, die mit statischen Berechnungen wenig vertraut sind, die Möglichkeit gewähren, sich zuverlässige Werthe für ihre Konstruktionen zu verschaffen, soll ferner den Bau- und Baupolizei-Beamten eine Erleichterung bei der Ausführung und Prüfung von Berechnungen verschaffen und endlich ein Hülfsmittel für den Unterricht bilden. Mit dem ersteren Zwecke sind wir nicht einverstanden; wer diese einfachen Rechnungen nicht völlig beherrscht, möge sich ja hüten, die Tafeln rein empirisch zu benutzen, weil dabei doch zu leicht ein Irrthum vorkommen kann. Für die anderen genannten Zwecke ist das Werk gewiss gut geeignet. Keck.

Krupp's Gussstahlfabrik; von Prof. Dr. Friedr. C. G. Müller; illustrirt von Felix Schmidt und A. Montan. Düsseldorf 1896. Aug. Bagel. (Preis 25 ℳ.)

Das vorliegende Prachtwerk bietet eine eingehende, gemeinfassliche Beschreibung der Gussstahlfabrik und ihrer wesentlichsten Erzeugnisse. Das Buch ist mit zahlreichen, von Künstlerhand gefertigten Federzeichnungen in der Wiedergabe durch Zinkätzung, sowie mit einzelnen, nach Gemälden hergestellten Autotypien ausgestattet. Diese Bilder stellen die wichtigsten Arbeitsvorgänge dar, z. B. das Puddelstahl-Walzwerk, das Tiegelstahl-Schmelzen, das Gießen im Martinstahl-Walzwerke, die Arbeit im Bessemer-Werke, das Walzen der Panzerplatten, das Schmieden großer Kanonen, das Abfeuern von Geschützen und die Einrichtungen zum Beobachten der Schüsse. Auch die Wohlfahrts-Einrichtungen, Wohnhäuser Konsum-Anstalten, Krankenhäuser, Schulen u. dgl. sind ausführlich beschrieben und abgebildet. Der Text ist, wie schon gesagt, gemeinverständlich und sehr anziehend verfasst, wird aber auch Fachmännern in reichem Maße Anregung und Belehrung bieten, jedem Salon oder Arbeitszimmer zur Zierde gereichen. Keck.

Kalender für 1897.

1) Deutscher Baukalender, bearbeitet von den Herausgebern der Deutschen Bauzeitung. 30. Jahrg. Berlin. E. Toeche. (3,50 ℳ.)
2) Norddeutscher Baukalender; Taschenbuch norddeutscher Baupreise; bearbeitet vom Ing. J. Volquardt. 11. Jahrg. Zürich. Caesar Schmidt. (3,50 ℳ.)
3) Kalender für Straßen- & Wasserbau- und Kultur-Ingenieure, begründet vom Baurath A. Rheinhard; neu bearbeitet vom Wasserbauinspektor R. Scheck. 24. Jahrg. Wiesbaden. J. F. Bergmann (4 ℳ.)
4) Kalender für Eisenbahn-Techniker, begründet von E. Heusinger von Waldegg; neu bearbeitet, unter Mitwirkung von Fachgenossen, vom Reg.-Baumeister A. W. Meyer. 24. Jahrg. Wiesbaden. J. F. Bergmann. (4 ℳ.)
5) Kalender für Maschinen-Ingenieure, unter Mitwirkung bewährter Ingenieure herausgegeben von W. H. Uhland. 23. Jahrg. Dresden. Gerh. Kühtmann. (3 ℳ.)
6) Fehland's Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hütten-Ingenieure, herausgegeben von Th. Beckert und A. Pohlhausen. 19. Jahrg. Berlin. Jul. Springer. (3 ℳ.)
7) P. Stühlen's Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttentechniker, herausgegeben von Friedr. Bode. 32. Jahrg. Essen. G. D. Baedeker. (3,50 ℳ.)

Alphabetisches Inhaltsverzeichnis.

Band XLII. — Jahrgang 1896.

Sach- und Namen-Verzeichnis.

Die Original-Beiträge sind durch ein vorgesetztes * bezeichnet.

A.

B.

F.

K.

M.

N.

O.

P.

T.

U.

V.

W.

Zur gef. Beachtung!

Nachdem der Verlag der vorliegenden „Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen" am 1. Juli d. J. in unsern Besitz übergegangen, werden wir auch den Vertrieb für den Buchhandel — der bisher von den Herren SCHMORL & V. SEEFELD NACHF. in Hannover besorgt wurde — fernerhin selbst übernehmen.

Hannover, December 1896.

Gebrüder Jänecke.

Verlag und Druck: Gebrüder Jänecke in Hannover.




UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 08452 3557

